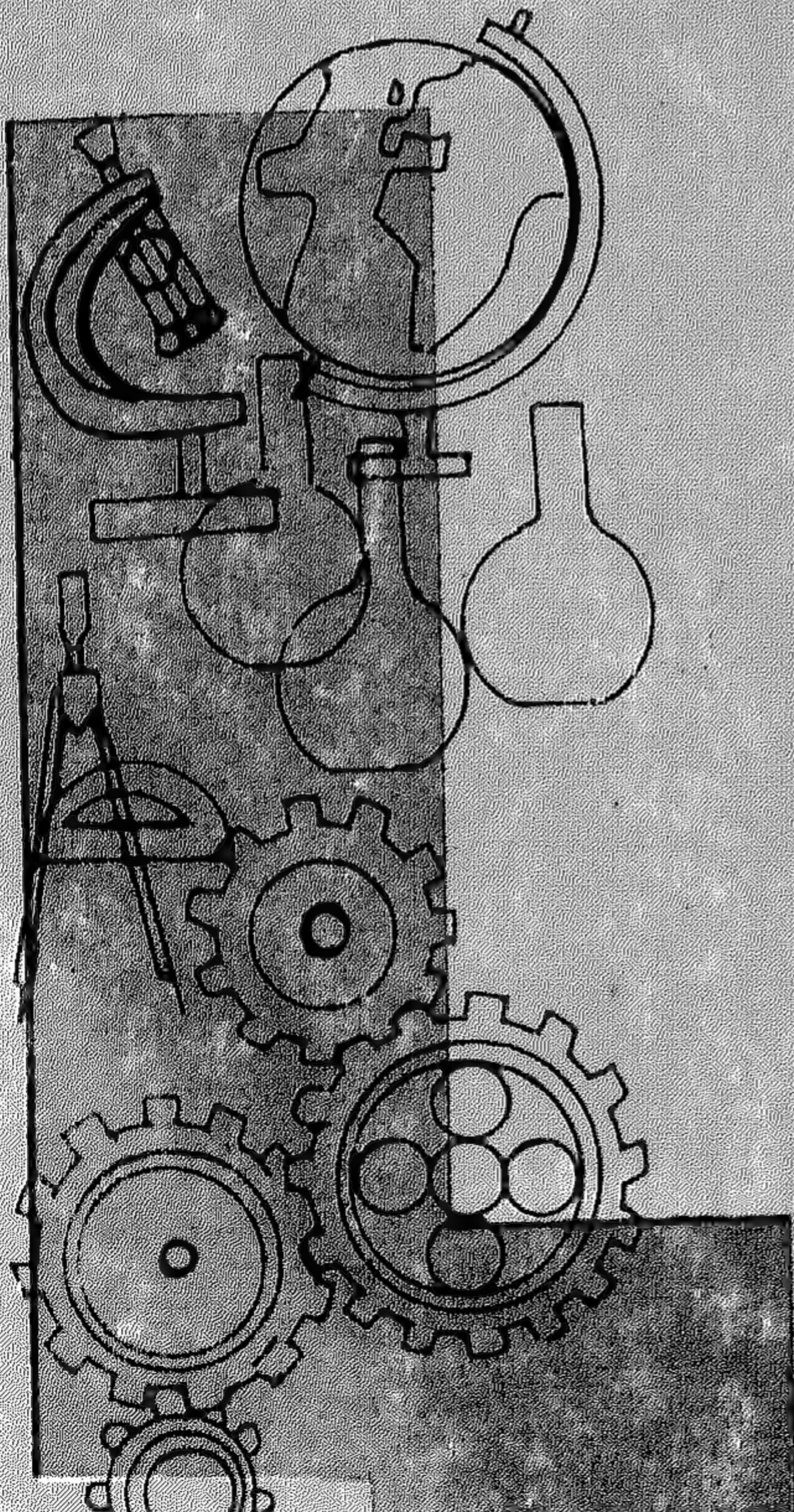


الشتاء النووي

د. جمال الدين محمد موسى

الجزء الثاني



0164042

Bibliotheca Alexandrina

بمكة الاشراف:

المهندس / سعد شعبان

أ.د. محمد جمال الدين الفندي

أ.د. محمد مختار الحلوجي

مدير التحرير:

محمود الجزار

سلسلة العلم والحياة [٦٩]

الشتاء النوى

الجزء الثانى



وجمال الدين محمد موسى
(Organization of the Alexandria Library (GOAL))



المكتبة المصرية العامة للكتاب

١٩٩٥

الاعراج الفنل والغلاف :

معمود البزار

الحرائق في الحرب النووية

ما هو عدد الأسلحة النووية المملوكة حالياً
لدول العالم وما هي قوتها التفجيرية؟؟

علام تتوقف مناطق اشتعال النيران الناجمة
عن التفجيرات النووية!؟

ما هي المناطق المستهدفة في حرب نووية؟؟

الحرائق فى الحرب النووية

ان آثار الحرب النووية على جو الأرض تتسبب أساسا من دخان الحرائق والغبار الناجم عن التفجيرات النووية * وكلما زادت كمية الدخان والغبار الناتج ، وكلما زاد المدى الذى يرتفع اليه كلما كانت التفجيرات الناجمة أكثر حدة وأشد قسوة *

وهكذا فان خطر الشتاء النووى تتوقف درجته على مدى اتساع نطاق الحرب النووية ونوعية الأهداف التى تصيبها الرعوس النووية المختلفة وطبيعة المساحات التى تشتعل وكميات الغبار التى تولدها التفجيرات *

آثار حرب نووية :

عندما ينفجر سلاح نووى فوق منطقة أهلة بالسكان فان الحرارة المتصاعدة من كرة النار النووية تتسبب فى اشعال النيران وفى حرق البشر لأميال وأميال .. ان اللفحات الناجمة عن التفجير يتأتى لها تدمير وتخريب مساحات تصل الى مئات الأميال المربعة * وفى دراسة نشرتها جامعة أكسفورد البريطانية عام ١٩٨٢ عن آثار هجوم نووى على لندن جاء أن تفجيرا ثوويا فوق قلب لندن يمكن أن يتسبب فى اصابة مليون وستمائة ألف فرد من آثار لفحة التفجير وحدها ..

ان القوة التدميرية للأسلحة النووية تبلغ من ضخامتها أن الطاقة التفجيرية أو ناتج السلاح النووى عادة ما يقاس بآلاف الأطنان (بالكيلوطن) أو بملايين الأطنان (بالميجاطن) من مادة تـ٠نـ٠ تـ٠ الشديدة الانفجار (مادة ثلاثى نيترو تلوين) .

ان القنبلة التى ألقيت فوق هيروشيما كان ناتجها التفجيرى ١٢ر٥ كيلوطن أى ما يعادل اثنا عشر ألفا وخمس مائة طن من مادة تـ٠نـ٠ تـ٠ أما الرؤوس النووية الموجودة حاليا فى الترسانات النووية فان الناتج التفجيرى للوحدة منها ، يتراوح بين عدد من الكيلوطن من مادة تـ٠نـ٠ تـ٠ الى عشرين ميجاطن (أى عشرين مليون طن) . وبالمقارنة فان كل ما ألقى من متفجرات خلال الحرب العالمية الثانية لم يصل الى خمسة ميجاطن !! وليس عجيبا اذن أنه فى ضوء الآثار التدميرية التى ينتجها سلاح نووى واحد ، فان الآثار المباشرة لحرب نووية توصف بأنها كارثة مروعة .

ان اللفحات والحرارة والاشعاعات الناتجة عن هجوم نووى تقدر قوته الاجمالية بمقدار ٢٢٠ ميجاطن لا غير على بريطانيا يقدر له أن يقتل مالا يقل عن سبعين فى المائة من السكان الى جانب اصابة تسعة فى المائة آخرين .

واذا ما استخدم ثلث الترسانة النووية العالمية فى حرب نووية أى حوالى خمسة آلاف ميجاطن ، فان الآثار

المباشرة وحدها يمكن أن تصرع بليون نسمة أى حوالى ربع البشر كما تصيب عدة مئات أخرى من الملايين !!
وهذا بطبيعة الحال لا يأخذ فى الاعتبار ما ينتج من قتلى ومصايين من جراء الحرائق والنيران المشتعلة ونقص الطعام والوقود والدواء وتدهور العناية الطبية ، وكل الأخطار الأخرى المريعة الناجمة عن الحرب .

وفى أوروبا والاتحاد السوفيتى والولايات المتحدة حيث توجد غالبية الأهداف فان الانتاج الزراعى والصناعى سوف ينهار كما سيتحطم المجتمع . أما فى بلاد العالم الثالث التى يتميز اقتصادها عموما بأنه اقتصاد هش والتى تعتمد غالبا على التجارة والتكنولوجيا والمساعدات التى تأتىها من العالم المتقدم فلن يتاح لها أن تتحمل صدمة الحرب النووية بين الشرق والغرب وسوف تموت الملايين من البشر فى تلك المناطق من العوز ومن الجوع والمرض .
ان حربا نووية على نطاق واسع يمكن أن يتسبب عنها مباشرة موت ثلث سكان العالم . أما الثلثين الباقين فسيودى بغالبيتهم الشتاء النووى !!



ترسانات العالم النووية

والآن دعنا نتساءل

ما هو عدد الأسلحة النووية المملوكة حاليا لدول العالم شرقه وغربه ؟؟

هل جميع الرعوس النووية الموجودة في ترسانات العالم النووية متشابهة أم يمكن تصنيفها الى أصناف مختلفة؟؟

ما هي القوة التفجيرية لتلك الأسلحة؟؟

توجد في العالم حاليا جوالى خمسين ألف رأس نووية قوتها التفجيرية خمسة عشر ألف ميغاطن أى ما يعادل خمسة عشر ألف مليون طن من مادة ت . ن . ت . الشديدة الانفجار !!

وان غالبية هذه الرعوس النووية موجودة في ترسانات الولايات المتحدة الأمريكية ، روسيا السوفيتية ، بريطانيا ، فرنسا والصين . وتأتى هذه الرعوس النووية فى تصميمات مختلفة متعددة ويمكن أن تحمل على الصواريخ أو الطائرات أو الغواصات أو السفن أو الهيلوكبتر كما يمكن أن يتم إطلاقها بالمدفعية .

وتصنف الأسلحة النووية عادة الى ثلاث أصناف تبعاً لمداها والغرض منها وهى :

- ١ - أسلحة نووية استراتيجية .
- ٢ - أسلحة نووية ميدانية .
- ٣ - أسلحة نووية تكتيكية .

وتتميز الأسلحة الاستراتيجية بأنها بعيدة المدى

ومخصصة للأطلاق على أهداف في الولايات المتحدة أو في الاتحاد السوفيتي كما يمكن بطبيعة الحال أن تطلق على أهداف حرجة في أماكن أخرى *

أما الأسلحة الميدانية فهي أسلحة متوسطة المدى أهدافها في المقام الأول في أوروبا وأى مسرح عمليات حربية آخر * أما الأسلحة التكتيكية فيتم استخدامها في معارك محلية *

وبطبيعة الحال فإن هذا التصنيف تصنيف غير ذي أهمية حين نتحدث عن الشتاء النووي لأن المهم في هذا الصدد هو العدد والقوى التفجيرية للرموس النووية ونوعية الهدف الذى تسقط فوقه وتفجره ..

التفجيرات النووية :

ولكن ما هو منشأ التفجير النووى؟؟



ان التفجير النووى ينشأ من قوى الترابط الشديدة التى تربط بين الدقائق في نوايا الذرات الى جانب القوى الكهربائية بينها * وعندما يتم تفجير الرأس النووية ينتج في الحال ومض ضوئى فوري واشباح جاما ونيوترونات ، كما أن أشعة اكس الناتجة من التفجير تسخن الهواء المحيط وتكون النتيجة كرة نارية نووية هائلة كالشمس في حرارتها .. !!

النار واللفح :

ان ما بين ربع وثلث الطاقة التي تطلقها القنبلة الذرية تشع كحرارة لافحة بعيدا عن كرة النار الناجمة عن التفجير . وتتميز هذه الحرارة بشدتها الهائلة حتى أن الخشب والأنسجة والبلاستيك وغير ذلك من المواد القابلة للاشتعال على بعد أميال عديدة تتقد وتتوهج وتشب فيها النيران من تأثير هذه الحرارة اللافحة الجهنمية .

وتتوقف مساحة منطقة اشتعال النيران على مكان التفجير النووي وهل تم على الأرض أو في الجو وكذلك على القوة التفجيرية للرأس النووية ثم على طبيعة الجو وطبيعة المواد الموجودة في منطقة الهدف .

وكما هو واضح من الجدول المرفق فانه بالنسبة لتفجير نووى يتم في الجو حيث كرة النار الناجمة لا تلامس الأرض فان منطقة اشتعال النيران يمكن أن تغطي ٥٥٠ ميلا مربعا بينما في حالة التفجير الأرضي فانها تكون عادة أقل ويمكن أن تصل الى ٣٧٠ ميلا مربعا حول الهدف .



مناطق اشتعال النيران الناتجة عن التفجيرات النووية

التفجير على الأرض		التفجير في الجو		القوة التفجيرية
متوسط منطقة الاشتعال لكل ميغا طن (ميل مربع)	منطقة الاشتعال (ميل مربع)	متوسط منطقة الاشتعال لكل ميغا طن (ميل مربع)	منطقة الاشتعال (ميل مربع)	للرأس النووية (بايغا طن)
٣٧	٣٧٠	٥٥	٥٥٠	١٠
٨٠	٨٠	١٢٠	١٢٠	٢
١١٠	١١	٢٠٠	٢٠	١
١٣٠	١٣	٢٤٥	٢٤٥	٠.١

موجة اعصارية جهنمية :

ويتمدد كرة النار النووية فانها ترسل موجة اعصارية جهنمية كأنها جدران من الهواء المضغوط اللافتح الشديد الحرارة في جميع الاتجاهات ، وهو تأثير مدمر مخيف .

ان الموجة الاعصارية الجهنمية لقنبلة من فئة الميجاطن تنفجر في الهواء يمكن ان تسوى بالارض او تصيب بأبلغ الضرر كافة المباني في محيط اربعة اميال ونصف . بينما قنبلة العشرين ميجاطن تفعل نفس الشيء في دائرة نصف قطرها اثنا عشر ميلا . هذا الى جانب أن هذه الموجة الاعصارية الجهنمية تساعد على اشعال الحرائق ونشرها بما تحمله معها من المواد الملتهبة المتقدة وبذور الحرائق أثناء هبوبها واجتياحها المدمر لكل ما تجده أمامها . . !!

ان المناطق الحضرية القريبة من مكان التفجير النووي سوف تباد وتدمر تماما . ومع ذلك فان هذه المساحة التي يحدث فيها الدمار التام لا تمثل الا جزءا من عشرة من منطقة اشتعال النيران . وتحمل الموجة الاعصارية الجهنمية في سيرها خلال ما تبقى من منطقة اشتعال النيران (التسعة أعشار الباقية) كل الأنقاض والحطام مما يساعد على انتشار النار وزيادة كثافتها وأوارها . وتستمر الأبواب والنوافذ وقطع الأثاث المحطمة وبقايا الأسقف المتهاوية المشتعلة وغيرها من

الأنقاض والحطام في رحلتها مع الموجة الأعاصرية
متعدية منطقة اشتعال النيران الى مناطق أخرى مجاورة
مما يتسبب في انتشار الحرائق في تلك المناطق أيضا .

هذا الى جانب أن مستودعات الغاز والبتروول
ومشتقاته والوقود والمؤسسات الكهربائية والصناعية
الموجودة فيما بعد منطقة اشتعال النيران سوف تشب
فيها نيران ثانوية وتأتى عليها .

وفي كلمات أخرى فان الحرارة اللافحة والموجة
الأعاصرية سوف تنميان اشتعال الحرائق الهائلة . .



قنبلة ميجاطن فوق لندن :

وقد يكون من المثير أن نعرض لدراسة تصف
ما يمكن أن يحدث من جراء قنبلة نووية قوتها التفجيرية
ميجاطن ألقيت فوق لندن . .

ماذا تقول الدراسة ؟؟

تقول الدراسة لنتصور أن قنبلة نووية واحدة
قوتها التفجيرية واحد ميجاطن (أى ما يعادل مليون
طن من مادة ت . ن . ت . الشديدة الانفجار) انفجرت
على ارتفاع عشرة آلاف قدم فوق هوايت هول في لندن
في يوم صافى . فما الذى يمكن أن يحدث كنتيجة
لذلك ؟؟

● ان أى انسان يكون متجهها بناظرية نحو مكان الانفجار حتى بعد اثنين وثلاثين ميلا سوف يصاب بالعمى الموقت من جراء الومض الساطع المبدئى .

● ان الأبواب والنوافذ على بعد ثمانية عشر ميل سوف تتحطم وتتكسر .

● ان جميع البشر والمواد القريبة من الانفجار سوف تتحول الى بخار !!

● ان الحرارة المباشرة من كرة النار النووية سوف تشمل الحرائق فى جميع المواد القابلة للاشتعال فى مساحة تزيد عن مائة وعشرين ميلا مربعا .

● سوف تشب نيران ثانوية فى مساحات ومناطق أبعد مما ذكرنا كنتيجة للحرارة الالافحة والموجة الاعصارية الجهنمية .

● ستتسبب مواد البلاستيك والمواد الكيميائية المشتعلة فى انتاج كميات هائلة من الأبخرة السامة الضارة .

● ان منطقة الدمار الشامل الكاسح سوف تمتد حتى بعد ميلين ونصف .

● ان البشر المتواجدين حتى بعد ثمانية أميال سيصابون بالحروق .

● حتى بعد اربعة أميال ونصف ستهب أعاصير تزيد سرعتها على مائة وستين ميلا في الساعة وسترفع كل من يصادفها من البشر وتطوح بهم وتقذفهم على الأنقاض ..

● حتى بعد اثنا عشر ميل سوف يصيب زجاج النوافذ والبلاط وكل أنواع الحطام المتطاير والمنطلق خلال الهواء بسرعة ٧٠ ميل في الساعة وكأنها السهام أو الخناجر أو المشارط تعساء البشر المتواجدين في طريقها محدثة أخاديدا في الوجوه أو في أجزاء الجسم المختلفة التي تقطعها قطع النصال من قوة الاصطدام ..

● ان الرماد الاشعاعي المتساقط في المكان المحيط بالانفجار سوف ينتشر بسرعة أميالا بعيدة بفعل الرياح الشديدة معرضا البشر الى أضرار الاشعاع المميتة حتى بعد تسعين ميل !! ..



حرائق الغابات والمزارع :

ولكن ماذا عن حرائق الغابات والمراعي والأراضي المنزرعة ؟؟

ان النيران يمكن أن تشب في الغابات والمراعي والأراضي الزراعية من جراء الحزارة اللاقحة المنبعثة

من كرات النار النووية وتنتشر تلك الحرائق بسرعة
وبلا تحكم فوق مساحات شاسعة •

ان الحرارة اللافة من التفجيرات النووية سوف
تسوى الغابات بالأرض وتنشر فروع الشجر الممزقة
الممزوعة المشتعلة فوق الأراضي البعيدة عن مناطق
اشتعال النيران مما يساعد على انتشار النار فى مناطق
جديدة • كما أنها - وفى وجود الموجة الأعصارية
الجهنمية - سوف تتسبب فى اقتلاع الأشجار من
جذورها مفرضة تلك الجذور للنيران مع بقية أجزاء
الشجر مما يفسح المجال أمام النيران الضارية أن تلتهم
كل شئ • وهكذا تزداد كثافة النيران ويساعد الأعصار
على انتشارها السريع •



الغبار والرماد الإشعاعى المتساقط :

توضح الاختبارات التى أجريت على تفجير الأسلحة
النووية فى الهواء أو فى الأرض ما يلى :

● اذا حدث التفجير النووى فى الهواء فان كميات
الغبار والأتربة والرماد التى يثيرها التفجير وأعاصيره
اللافة والتى تحمل على متن الهواء فى سحبات عش
الغراب الى أعلى يبلغ معدلها عشرة آلاف طن لكل
ميجاطن •

● إذا تم تفجير السلاح النووي في الأرض فإن هذا يتسبب في فجوة أرضية هائلة وسحابة محملة بكميات ضخمة هائلة من الغبار والأتربة والرماد . وتقدر الدراسات أنه لكل ميغاطن يتم تفجيره في الأرض يتولد ما بين مائتي ألف الى خمسمائة ألف طن من الغبار تنتشر في الجو .

ولكن ماذا عن الارتفاع الذي يصعد اليه هذا الغبار المحمول ؟؟

ان المدى الذي يصعد اليه الغبار والذي تحمله كرة النار النووية يتوقف أساسا على نتاج الرأس النووية المتفجرة فكميات الأتربة والغبار والرماد التي تثيرها الأسلحة النووية ذات القوة التفجيرية الكبيرة (مثلا سلاح نووى قوته ميغاطن) تحمل الى الجزء العلوى من الجو (الستراتوسفير) حيث تمكث هناك لشهور أو سنين ، بينما التفجيرات المتواضعة ترسل غالبية نتاجها من الغبار والرماد الى الجزء السفلى من جو الأرض (التروبوسفير) حيث تمكث لأيام أو أسابيع قليلة تتساقط بعدها مرة أخرى على الأرض .



مناطق اشتعال النيران في حرب نووية :

ان خطر الشتاء النووي يأتي أساسا من دخان الحرائق التي تنشأ كنتيجة للهجوم النووي . هذا وتتوقف كمية الأدخنة الناتجة على أربعة عوامل نسردها فيما يلي :

أولا : المنطقة التي تم احتراقها .

ثانيا : كمية المواد القابلة للاشتعال الموجودة في تلك المنطقة .

ثالثا : النسبة الفعلية لهذه المواد القابلة للاشتعال والتي التهمتتها النيران .

رابعا : مقدار ما يتحول من المواد المحترقة الى دخان .

وسوف نبدأ حديثنا عن النقطة الأولى وهي مناطق اشتعال النيران والتي تعرف بأنها المساحات التي تشب فيها النيران من جراء تأثير حرارة كرات النار النووية الناتجة من الانفجار . أما النقاط الأخرى فسوف نتحدث عنها فيما بعد .

وربما كانت المراكز الحضرية والغابات من أهم المناطق التي تتأثر بالحرائق النووية نظرا لاحتوائها بصفة خاصة على كثافة عالية من المواد القابلة للاشتعال

والاحتراق • أضيف الى ذلك ايضا الاراضى الزراعية
والمراعى وآبار البترول والغاز الطبيعى ومخازن
الوقود •

مناطق اشتعال النيران فى المراكز الحضرية :

فى أى حرب نووية على نطاق واسع (٦٠٠٠
ميجاطن) ستجد ان أعدادا كبيرة من الرعوس النووية
ستلقى على المراكز الحضرية حيث يوجد الكثير من
مراكز القيادة والتحكم ومراكز الاتصالات والمواصلات
فى المدن ، ومن الأمثلة على ذلك مدن واشنطن، موسكو،
لينجراى ، لندن وفرانكفورت •

وفى العادة فان العديد من القواعد العسكرية
والمطارات وغيرها من الأهداف العسكرية تكون قريبة
من المدن الى جانب الوسائل الدفاعية المكثفة والصناعات
الاستراتيجية •

من أجل ذلك فان المخططى العسكريين الأمريكىين
يضعون ضمن الأهداف المخطط لضربها فى حرب نووية
مقبلة أكبر مائتى مدينة سوفيتية الى جانب ثمانين
فى المائة من المدن السوفيتية التى يزيد التعداد السكانى
لكل منها عن خمسة وعشرين ألف نسمة (٨٨٦ مدينة) ،
بسبب أنها مقترنة بأهداف عسكرية أو صناعية •

ونجد على الجانب الآخر السوفيتى نفس الخطط
بطبيعة الحال .

ان هناك حوالى ٢٢٦٠ مركزا حضريا [مدن وما
يحيط بها من ضواحي وتجمعات حضرية] فى العالم
يقطن بها حوالى مليار ونصف من البشر .

ويوجد حوالى ٨٥ فى المائة من هذه المراكز
الحضرية فى نصف الكرة الشمالى ومن بينها ألف ومائة
مدينة كبيرة فى بلاد حلفى وارسو والأطلنطى المتقدمة
تكنولوجيا واقتصاديا .

وان تركز أعداد ضخمة من البشر وموارد
اقتصادية هائلة فى أماكن محدودة نسبيا تتواجد أساسا
فى نصف الكرة الشمالى يوضح مدى الضرر الكبير الذى
سيصيب الحضارة الانسانية من جراء حرب نووية .

وتشير الدراسات الى أن مساحات كبيرة من هذه
المراكز الحضرية سوف تدخل فى نطاق مناطق الاشتعال
والاحتراق الذاتى حيث تشب النيران فى كل شئ
قابل للاشتعال من جراء الحرارة اللافحة الشديدة لكرات
النار النووية .

وان المدى الذى ستمثل اليه العديد من تلك
الحرائق سوف يكون مدى خرافيا ليس له مثيل من قبل .
فحتى لو اقتصرت المساحات الداخلة فى نطاق مناطق

اشتعال النيران فى كل من المدن المتأثرة بالجرب على
الثلثين أو أقل من ذلك ، فان العديد من الحرائق الكبرى
فى المدن قد تشتعل فى آن واحد ومع بعضها البعض
فى مساحات تتعدى أربعمائة ميل مربع . . !!

ومن المحتمل جدا أنه فى العديد من هذه المدن
فان النار سوف تزحف وتنتشر وأن الحرائق الثانوية
سوف تؤدى الى شبوب حرائق ونيران فى مساحات أكبر
وأكثر .

وعادة ما تكون كثافة السكان والمباني والمواد
القابلة للاشتعال عالية بصفة خاصة فى وسط المدينة
مما يجعل النيران تشتعل بكثافة عالية جدا . وتمثل هذه
المساحة قياسيا ونموذجيا حوالى عشر المركز الحضري
(جزء من عشرة) ، وبذا فمن المتوقع أن يشتعل ما لا يقل
عن اثنا عشر ألفا من الأميال المربعة (أى ما يعادل
ثلاثين ألف كيلو متر مربع) من قلب كل مدينة وذلك
طبقا لاحصائيات الخبراء . . !!



حقول الصواريخ :

ومن الأهداف الرئيسية فى أى حرب نووية قادمة
على نطاق واسع صوامع الصواريخ العابرة للقارات
المحملة بالرءوس النووية سواء فى الاتحاد السوفيتى أو
الولايات المتحدة الأمريكية . وتوجد نسبة كبيرة من تلك

الصوامع فى اراضى زراعية او غابات او محاطة
بالاشجار .

ويقدر الخبراء أن المساحة الكلية للعقول التى
تضم صوامع الصواريخ بحوالى مائة ألف ميل مربع
يقدر لها مما ستلقاه من ضربات صاروخية نووية بأنها
ستكون جميعها ضمن مناطق اشتعال النيران .

وهكذا الى جانب تعطيم تلك الصوامع ، فان
مساحة تقدر بحوالى مائة ألف ميل مربع من الغابات أو
الأراضى الزراعية المحيطة بمناطق الصواريخ ، سوف
تشتعل فيها النيران .



اشتعال النيران خارج المراكز الحضرية :

والأمر الذى لا شك فيه أن عديدا من الرؤوس
النووية سوف تلقى خارج المراكز الحضرية أو صوامع
الصواريخ ضد أهداف هامة مثل القواعد البحرية
والجوية ، ومحطات الراديو والزادار وتجمعات القوات
العسكرية والمخازن والمراكز الصناعية الكبارى وشبكات
الاتصال . كما أن احتمالات الخطأ الانسانى سينتج
عنها تفجير قنابل نووية بعيدا عن الأهداف المحددة .

ومن المعروف أن جزءا من المساحات الأوروبية المستهدفة وخاصة في وسط أوروبا تقع ضمن المناطق ذات الغابات الكثيفة ، وفي شمال أمريكا وفي الاتحاد السوفيتي فان عددا كبيرا من الأهداف العسكرية متواجد في مناطق تكتنفها الغابات وكمثال لذلك نذكر الأجهزة الرادارية للانداز المبكر في جنوب كندا .

ومن الجدير بالذكر أن دول حلفي الأطلسي ووارسو المستهدفة في أى حرب نووية تكسو الغابات أربعين في المائة من مساحاتها .

ويقدر الخبراء أن المناطق المغطاة بالغابات خارج المراكز الحضرية وحقول الصواريخ والتي يمكن أن تدخل ضمن مناطق اشتعال النيران للأسلحة النووية التي سيتم تفجيرها وبذا ستنشب فيها النيران تقدر بحوالي مائة وعشرين ألف ميل مربع وهي مساحة تزيد عن مساحة ألمانيا والبلاد الواطئة مجتمعة . !!



مخازن الوقود :

من الطبيعي أن آبار الزيت والغاز الطبيعي ستكون أهدافها لها الأولوية في أى حرب نووية قادمة الى جانب معامل التكرير ومخازن الوقود . هذا ويقدر المخزون العالمي من البترول والذي يتم الاحتفاظ به بصفة عامة

بحوالى بليون ونصف بليون من الأطنان • كما أن هناك
حوالى ستمائة ألف من آبار البترول والغاز •

ويأتى أغلب الانتاج العالمى من الزيت والغاز من
دول الناتو وحلف وارسو ومن الشرق الأوسط ، وجميع
تلك الأماكن الاستراتيجية سيتم بطبيعة الحال الهجوم
العنيف عليها بالأسلحة النووية • فاذا ما تم اشعال
النيران فى هذا المخزون العالمى من الوقود سيواء فى
المخازن أو الآبار فان سحبا كثيفة من الدخان الأسود
سوف تملأ الجو كما أن الآبار المشتعلة سوف تستمر فى
اشتعالها لأسابيع أو شهور •



الغبار والجو :

وبالرغم من أن الدخان هو الذى سيكون له التأثير
الأكبر فى تغيير الجو فى أعقاب حرب نووية الا أن
الأتربة والغبار الذى سيتم صعوده الى طبقات الجو العليا
من جراء التفجير النووى له أيضا أهميته •

وطبقا لسيناريو حرب نووية على نطاق واسع
(٦٠٠٠ ميغاطن) يقدر الخبراء أن حوالى سبعة
وخمسين فى المائة من التفجيرات ستكون أرضية مما
سيتسبب فى صعود كميات من الأتربة والغبار تقدر
بحوالى بليون طن • كما أن حوالى ثلاثة أرباع هذه

الكمية الهائلة سوف تصعد الى الجزء العلوى من جو الأرض (الستراتوسفير) لتبقى هناك لأمد طويل .

والآن . .

سنحاول أن نرى كيف يصعد الدخان والغبار الناتجان من الحرب النووية الى الهواء ليؤدى دورهما فى تكوين سحابة سوداء تظلل الأرض وتجعلها باردة كالصقيع مظلمة كالليل . .

دخان الحرائق وجو الأرض

يتسبب الشتاء النووي أساسا - كما سبق أن ذكرنا - من دخان الحرائق الصاعد الى عليين في جو الأرض (الى الستراتوسفير) حيث يتم تفخه هناك حول العالم كله بفعل الرياح وبذا يعول دون وصول ضوء الشمس الى الأرض .

وسنحاول فيما يلي - فى شيء من التفصيل - أن نصف طبيعة الحرائق عموما وبالأخص الحرائق النووية الهائلة التى تشعلها الأسلحة النووية مع وصف للجو وكيف تصعد فيه سحب الدخان والغبار .

الحرائق :

تحتاج النار لى تشتعل الى أوكسجين ووجود . أما الأوكسجين فيأتى من الهواء وأما الوقود فانه يمكن أن يكون أى شيء قابل للاحتراق أو أى شيء يشتعل .

وتمر النار بعدة مراحل وهى كما يلى :

أولا : مرحلة الاشتعال أو الايقاد .

ثانيا : مرحلة الرسوخ أو التثبيت .

ثالثا : مرحلة الانتشار .

رابعاً : مرحلة الانطفاء أو الخمود .

ويمكن أن تبدأ النار بطرق مختلفة ويتضمن ذلك أن يتم إيقادها بعود كبيريت ، أو شرارة رعد أو منبلة حارقة أو تفجير نووي . وتصل إلى مرحلة الرسوخ أو التثبيت عندما تنشب في المكان أو الأماكن التي اسعدت فيها ويمكن أن تنتشر بعدئذ إلى مساحات أخرى .

فمثلاً قد تبدأ النار في كرسي خشب في حجرة ذات أثاث حديث وقد لا تتعداه أو ربما انتشرت منه إلى الأيسطة والسنتائر وقطع الأثاث الأخرى بحيث أن الحجرة كلها لا تلبث أن تمسك بها النيران بعد دقائق من استعمالها .

وفي مثال آخر فإن شجرة يصيبها وميض البرق قد تشتعل بالنار ولا تمتد إلى سواها وربما تشتعل وتمتد منها النار الضارية بعد أن تتمكن منها إلى الأشجار المحيطة .

وتخمد النار وتنطفئ إما بنفاذ الوقود (أي مادة الاشتعال) أو الأوكسجين (المادة التي تساعد على الاحتراق) أو بالتبريد أو بمزيج من ذلك كله .

وحرائق الغابات التي تحدث في الطبيعة خلال

أشهر الصيف أو الخريف فى كثير من بلاد العالم مثل كندا أو الاتحاد السوفيتى وبعضها حرائق ضخمة ذات نطاق كبير ، يمكن أن تبدأ بوميض البرق أو من الإهمال البشرى . هذا وإن استتباب النار ورسوخها ثم انتشارها فى الغابة يتوقف الى حد بعيد على نجاح أو فشل فرق مكافحة النيران وعلى الأحوال الجوية قبل وأثناء الحريق .

ومن الغريب أن حرائق الغابات الطبيعية لا تحرق كل شئ فى طريقها ، فهى تتقدم فى جبهات وسبل غير منتظمة حيث تحرق الأوراق الجافة وكل ما يوجد على أرض الغابة من مخلفات والأفراع الصغيرة ولكن سيقان الشجر عادة ما تبقى دون احتراق . وطبقا لتقارير الخبراء فإن حوالى عشرين فى المائة فقط من المواد القابلة للاحتراق هى التى تشب فيها النيران عادة . ولكن هناك اختلاف كبير بين حريق وحريق ففى بعض الحالات نجد أن الجذور قد تشتعل فيها النيران وتظل مشتعلة لأيام أو أسابيع .

وتختلف حرائق المدن عن حرائق الغابات .

وبالاشارة الى ما تم فى الحرب العالمية الثانية من هجوم بالقنابل الحارقة على مدينتى درسدن وهامبورج وكذلك فى الهجوم النووى على هيروشيما كانت هناك أعاصير نارية ساعدت على تجميع الحرائق المتفرقة فى حريق واحد هائل فوق مساحة شاسعة ، وفى تلك

الحرائق فان نسبة المواد المشتعلة التي احترقت كانت
أقرب الى مائة في المائة .



الحرائق النووية :

ولكن كيف يكون الحريق النووي؟؟

ان تجربتنا بالحرائق النووية وخاصة ما نشب في
هيروشيما ونجازاكي في أعقاب التفجير الذريين بهما
يمكن أن تساعدنا في تفهم ما يمكن أن يحدث في حرب
نووية مقبلة ولكن هذه التجربة يجب أن نستخدمها
باحتراس .

هذا وقد تمت اختبارات للأسلحة النووية من جانب
المعسكرين الشرقي والغربي في الصحارى والمناطق
القطبية وفي جزر مهبورة في المحيط الباسيفيكي
وتحت الأرض ولكن لم تتم أية اختبارات لحسن الحظ
الى جوار مدن أو غابات . وعلينا أن نكون واثقين من
أن العديد من الحرائق التي يمكن أن تنشأ كنتيجة
لحرب نووية على نطاق واسع ستكون مختلفة عن أى شيء
عهدناه من قبل .

ان الحرائق سوف تختلف في كثافة نقط الاشتعال
وفي غزارتها فبالقرب من التفجير النووي فان أى شيء

يمكن أن يحترق سيشتعل . ومن هناك فان كثافة نقط الاشتعال ستناقص كلما بعدنا عن مركز التفجير حتى نصل الى المحيط الخارجى لمنطقة اشتعال النيران [وهى المنطقة التى تشتعل فيها كل المواد القابلة للاشتعال من جراء الحرارة الشديدة الالافحة لكرة النار النووية] .

بل أنه حتى بعد تعدى منطقة اشتعال النيران حيث تكون الحرارة فى حدود ستة كالورى لكل سنتيمتر (وهى نصف الكثافة الحرارية عند محيط منطقة الاشتعال) فان النيران يمكن أن تشب فى جزء كبير من الأوراق الجافة فى الغابات أو فى قمامة المدن ومخلفاتها . . . !!

ان أى شىء قابل للاشتعال يتواجد فى كرة النار فى تفجير أرضى نووى يتحول الى بخار أولا ثم يحترق وهو يصعد فى كرة النار حيث يمتزج الدخان مع الفبار داخل سحابة عش الغراب . . . !!

حجم مناطق الاشتعال

فى الحرائق النووية

وتختلف الحرائق النووية فى حجم مناطق اشتعال النيران بها . وفى حالة قنبلة هيروشيما لم تتعد منطقة الاشتعال خمسة أميال مربعة بينما يقدر الخبراء أنه

بالنسبة لغالبية الأسلحة النووية فإن مداها يتراوح بين
خوالى أربعين الى مائتين وخمسين ميل مربع لذل ميحاطن
يتم تفجيرة ، كما أن هجوما ثويا متزامنا بعديد من
الأسلحة على مدينة كبيرة أو حقل صواريخ قد يتسبب
فى تعريض آلاف الكيلومترات المربعة للاشتعال .

ان المسافة خلال منطقة اشتعال النيران أى قطرها
يمكن أن يكون فى عديد من الحالات أكبر من الارتماع
الفعلى للجو مما قد يتسبب فى تغير طبيعة الرياح التى
تولدها تلك النيران . انها لتكون أشبه بالعواصف
الرعدية الشديدة ، أو الأعاصير الهوجاء (التورنيدو) !



وسوف تختلف الحرائق فى حرب نووية على نطاق
واسع عن كل ما عهدناه من حرائق المدن أو الغابات فى
أنه لن يكون هناك من يكافحها .

وأن زيادة كثافة نقط الاشتعال سوف تؤدى الى
الاحتراق السريع ، وان الحرارة الناجمة عن هذا
الاحتراق السريع سوف تنتج رياحا عالية خلال منطقة
اشتعال النيران مما يساعد على انتشار الحرائق وزيادة
قوتها وأوارها . وهذا هو ميكانيزم العاصفة النارية :

ان تواجد العاصفة النارية يعتمد على حجم منطقة

النيران وعلى كثافة المواد المشتعلة فالعاملين معا ضروريان لتولدها .



وسوف تختلف الحرائق النووية أيضا في مناحي عديدة بسبب تأثيرات الحرارة اللافحة لكرة النار النووية - والتي سبق أن أشرنا الى أثرها من قبل - وكيف أن تلك الحرارة اللافحة يمكن أن تساعد في انتشار النيران وجعلها أكثر شدة وفي زيادة كمية المواد المحترقة .



وبالإضافة الى حرائق المدن والغابات فسوف تكون هناك نيران مشتعلة - ربما لأشهر - في معامل تكرير البترول ومخازن الوقود البترولي والعديد من آبار البترول والغاز الطبيعي المنتشرة في العالم والتي يصل عددها الى أكثر من ستمائة ألف .

ان تجاربنا مع الحرائق السالفة لن تكون لها فائدة محدودة في تفهم الحرائق النووية الضخمة ولكن ربما كانت ذات قيمة في حالة الحرائق ذات النطاق الضيق وقد تساعدنا في تفهم انتشار النيران خارج مناطق الاشتعال .

ويعيد . .

ان الحرائق الناجمة عن هجوم متعدد واسع النطاق
بالأسلحة النووية لن تشب فقط في مناطق اشتعال
النيران للأسلحة المتفجرة كل على حده ، بل سوف تتعداها
إلى المساحات البيئية الموجودة بين تلك المناطق مما يحول
ساحة الهجوم الى جحيم متقد وكتلة متصلة هائلة من
النيران الزاحفة المتأججة . . !!

الدخان :

مم يتكون الدخان ؟؟

يتكون الدخان من دقائق صغيرة تقاس بوحدة
خاصة هي الميكرون *

ولكن ما هو الميكرون ؟؟

ان الميكرون يعادل جزءا من المليون من المتر *

وفي العادة فان قطر هذه الدقائق التي يتكون منها
الدخان يكون في حدود جزء من الميكرون * ولأن هذه
الدقائق سوداء ودقيقة جدا فان الدخان يكون عادة
فعالا في حجب الضوء *

هذا وتتميز دقائق الدخان الناتجة من احتراق
المنتجات البترولية كزيت الوقود والأسفلت ومواد

البلاستيك بأنها تكون عادة أكثر سوادا من الدقائق الناتجة من احتراق المواد الأخرى لاحتوائها على نسبة أعلى من الكربون . وبذا تكون أكثر فعالية في حجب ضوء الشمس وحرارته .

وفيما يختص بالغبار والأترية فان حبيباتها تكون عادة أكبر نسبيا و فاتحة اللون عن دقائق الدخان كما أنها أقل منها فاعلية في حجب أشعة الضوء ، وتصل فاعليتها في هذا الصدد الى جزء من عشرة من فاعلية دقائق الدخان .

• واذا تساءلنا •

ما هي كمية الدخان التي يمكن أن تنتج من النيران المشتعلة في حرب نووية ؟؟

ان كتلة الدخان الناتج من حريق ما تتراوح ما بين ١٪ الى ٢٠٪ من كتلة المادة المحترقة . وهي تتوقف على عوامل عديدة :

- طبيعة المادة المشتعلة بالنيران ودرجة جفافها .
- درجة حرارة الاشتعال .
- مورد الأوكسجين .
- الأحوال الجوية .
- الزمن الذي استغرقه الحريق .

هذا الى جانب أن كمية الدخان الناتج من حرب

نووية يتوقف على نطاق الحرب ونوعية الأهداف المصابة وعلى الجو وفي أى فصل من فصول السنة تنشب الحرب .

على أية حال طبقا لتقديرات الخبراء فإن كمية الدخان الناتجة من النيران المشتعلة فى حرب نووية ذات نطاق واسع (٦٠٠٠ ميجاطن) تكون كافية لتكوين سحابة سوداء من الدخان سمكها ٦٠٠ ميكرون على نصف الكرة الشمالى بأكمله تحول دون وصول ٩٧ فى المائة من أشعة الشمس الى سطح الأرض .

ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء :

وينتج عن النار أشياء أخرى غير الدخان وأهم تلك النواتج الحرارة ، غاز ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء .

أما الحرارة فإنها تتسبب فى تمدد الهواء وصعوده حاملا معه المواد الأخرى عاليا فى الجو . ومن ناحية ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء الناتجان من الحريق فإنه يمكن أن يكون لهما تأثيرات محلية واضحة ولحسن نظرا لقلّة هذه المكونات الناتجة مقارنة بالكميات الموجودة أصلا فى الجو فلا ينتظر أن يكون لها تأثير واضح على نطاق العالم مقارنة بتأثير الدخان أو الغبار أو الأتربة .

وان نسبة كبيرة من بخار الماء تتكشف في صورة
مطر حاملا معه جزء من الدخان وبذا ينزل في صورة
مطر أسود * ؟؟

غازات سامة :

وبالإضافة الى ما ذكرنا فالحرائق تنتج أيضا غاز
أول أكسيد الكربون ، الغاز القاتل السام * وفي خلال
الأعاصير النارية التي عصفت بألمانيا في الحرب العالمية
الثانية قتل عدد كبير من الناس في المخابىء من التسمم
بأول أكسيد الكربون *

ومن أجل هذا ففي حرب نووية قادمة واسعة
النطاق فان أول أكسيد الكربون الناتج من كتل النيران
الهائلة الديناميكية سيهلك اللاجئين الى المخابىء من
لظى الحرب ويبيدهم بالتسمم لا شك في ذلك *

وتنتج النيران أيضا أكاسيد النتروجين التي تغير
وتبدل الكثير في كيمياء الجو *

وغنى عن الذكر أن مواد البلاستيك وخاماته
والألياف الصناعية تستخدم اليوم على نطاق كبير في
صناعة الأثاث والأنسجة والأقمشة والمفروشات
والسجاجيد وأغراض أخرى كثيرة * وعندما تحترق
هذه الصناعية تنتج عنها كميات كبيرة نسبيا من الغازات
السامة *

أضنف الى ذلك ان اختراق المصانع والمخازن
والمؤسسات الكيميائية الصناعية الضخمة حيث توجد
المواد الكيميائية الخطرة بكميات كبيرة سيكون أثره
الضار على نطاق أبعد مما يتصوره الكثيرون .

هذا وستحمل الأعاصير النارية كل ما تجده أمامها
من قمامة وأتربة وأية مخلفات تجدها فى طريقها
لتحترق فى الآتون الملهب .

ان الدخان وغيره من الملوثات سوف تحملها الكرات
النارية الى أعلى الجو لتكوين السحابة السوداء القاتمة
التي تحجب أشعة الشمس ليحل بالأرض الظلام
والصقيع . وان مدى طول هذا الشتاء النووى سوف
يتوقف على المدى والارتفاع الذى يصعد اليه الدخان فى
جو الأرض .

جو الأرض

ما هو التروبوسفير وما هو الستراتوسفير؟؟
هل ترتفع درجة الحرارة كلما صعدنا في الجو
أو تنخفض؟؟

كيف تتم الاغارة على الجو؟؟

جو الأرض

تعتمد الحياة على الأرض ، على الجو الذى يمدنا
بالهواء الذى نستنشقه ويحمينا من الحرارة الشديدة
أو البرد القارس . والجو هو الذى يسمح بما يكفى
من ضوء الشمس لنباتاتنا ومحاصيلنا كي تنمو ، ويحول
دون مرور الأشعة فوق البنفسجية الضارة .

ويؤثر النشاط الانسانى على الجو فالدخان
الضبابى [دخان + ضباب] ، وهباب المصانع يعيل
السماء سوداء قاتمة كما أن المطر الحامضى يلوث
البحيرات والغابات . وإن إزالة الغابات للحصول على
أراضى زراعية يؤثر على كمية الأمطار المتساقطة .
وخلال هذا القرن تسبب استخدام الفحم وزيت البترول
كوقود للاحتراق فى الزيادة الكبيرة فى نسبة ثانى
أكسيد الكربون فى الجو .

ولكن كل هذه الآثار غير ذات أهمية كبيرة إذا قورنت
بالآثار المفاجئة والرهيبية التى يمكن أن يحدثها الدخان
والأثرية والغبار الناجم عن حرب نووية عالمية واسعة
النطاق فى جو الأرض . .

ولنجاول أن نتعرف على الجو أولاً .

التروبوسفير والستراتوسفير :

اننا كلما اتجهنا الى أعلى بعيدا عن سطح الارض فان الهواء يبرد وتقل كثافته وهذا هو السبب في ان الجو يكون باردا فوق الجبال كما أنه السبب في ان الطائرات النفاثة تستلزم تعديل الضغط داخلها .

وطوال الطريق الى أعلى فان كثافة الهواء تتناقص الى النصف كل خمسة وعشرين ألف قدم أى كل ثمانية كيلو مترات . وفى العادة فان الطائرات النفاثة تطير على ارتفاع ثمانية كيلو مترات .

ولكن علينا أن نعلم أن الجو تزداد برودته كلما ارتفعنا فى الأجزاء السفلى من الجو حتى ارتفاع ثلاثة وثلاثين ألف قدم أى ما يعادل عشرة كيلو مترات ، حيث نجد أن درجة الحرارة عند هذا الارتفاع تقل بمقدار ستين أو سبعين درجة مئوية عنها عند سطح الأرض . ويقف انخفاض درجة الحرارة عند هذا المستوى وترتفع ببطء مرة أخرى حتى ارتفاع خمسين كيلومتر .

ويسمى المستوى أو الارتفاع الذى تتوقف فيه درجة الحرارة عن الانخفاض وتبدأ فى الزيادة باسم « التروبوبوز » . وأعلى هذا المستوى يوجد « الستراتوسفير » بينما أسفلهُ يوجد « التروبوسفير » .

والتروبوسفير هو ذلك الجزء من الجو المؤلف
لدينا والذي يحتوى على الطقس وغالبية السحب . ولأن
الهواء الدافئ في حالة صعود مستمر من الأرض أو
من سطح البحر فإن التروبوسفير يكون عادة غير مستقر،
هائجا مضطربا ، وعلى الأخص في الكيلو متر أو
الكيلو مترين القريبين من سطح الأرض . هذا
الاضطراب يساعد على قلب الهواء وتحتاج عملية
القلب لكي تتم حوالى يوم في الكيلو مترين القريبين
من سطح الأرض بينما تحتاج الى مدة أطول كلما ارتفعنا
الى أعلى حتى نقرب من مستوى التروبوز (ارتفاع
عشرة كيلو مترات) فهناك قد تحتاج عملية القلب الى
أسبوع وربما الى شهر .

ويختلف الستراتوسفير عن التروبوسفير فى عدة
نقاط فهو يتكون من طبقات أفقية لا تمتزج كثيرا مع
بعضها البعض أو مع التروبوسفير ، وكنتيجة لذلك فإن
الجسيمات الدقيقة لغبار البراكين أو الغبار الناتج من
التفجيرات النووية وكذلك الدخان من الحرائق الضخمة
الهائلة يمكن أن يمكث فى منطقة الستراتوسفير لشهور
وربما لسنين .

وغالبا ما توجد رياح قوية فى الستراتوسفير يمكنها
أن تنفخ الغبار أو الدخان حول الأرض فى مدى أساييع
ثلاثة لا غير أو ربما أقل .

وهكذا فان الملوثات التى تحمل مع الهواء الى اعلى
(كالدخان والأتربة والرماد الاشعاعى) عند تواجدها
على ارتفاع احدى عشر كيلو متر فى الجو (اى فى
منطقة الستراتوسفير) ، فانها عادة ما تطوف عشرات
الآلاف من الأميال حول الكرة الأرضية (بفعل الرياح
القوية) قبل أن تهبط الى الأرض • وتلك نقطة هامة
علينا أن نتذكرها •



غاز الأوزون :

ويتكون الهواء الجوى أساسا من غاز النتروجين
ولكن حوالى الخمس عبارة عن غاز الأكسجين الضرورى
للكائنات الحية وهذا هو الغاز الذى تستهلكه الحرائق
لكى تشتعل •

ثم هناك بالاضافة الى ذلك كميات صغيرة من بخار
الماء وغاز ثانى أكسيد الكربون والغاز الخامل الأرجون
وكميات دقيقة من غازات أخرى • ومن هذه الغازات
الأخرى غاز الأوزون الموجود فى منطقة الستراتوسفير
والذى له أهمية خاصة رغم ندرته لأنه يحمى الكائنات
الحية من بعض الأشعة فوق البنفسجية الضارة القادمة
من الشمس •



سحب عش الغراب المدخنة :

والآن . . .

لنفرض أن الأرض قد حل بها شتاء نووى فالبرودة والظلام اللذان يكتنفان الأرض عندئذ سببها الدخان والغبار الصاعدان الى أعلى وكلما ازداد مدى الصعود كلما طالت المدة التى يتبقى فيها الدخان والغبار فى الجو وكلما ساءت أحوال الشتاء النووى .

وهكذا فان من المهم أن نتعرف على الارتفاع الذى تصعد اليه سحب عش الغراب المتربة المحملة بالدخان الناتجة من التفجيرات النووية .

ان سحب عش الغراب لتفجيرين قويين قرب الأرض أحدهما قوته ٢٠٠ كيلوطن والثانى قوته خمسة أضعاف السلاح الأول أى واحد ميجاطن .

يتضح أن الغبار والرماد الاشعاعى من التفجير الأول الذى قوته ٢٠٠ ميجاطن (٢٠٠ كيلوطن) تحمله سحابة عش الغراب الى أعالي منطقة التروبوسفير وبذا يتساقط على الأرض أو يغسله المطر أو الجليد فى بعض مدة قد تكون عدة أيام وأقصاها شهر .

أما فى حالة التفجير الآخر الذى تبلغ قوته واحد ميجاطن والذى تعادل طاقته خمسة أضعاف التفجير الأول

فاننا نلاحظ صعود سحابة عش الغراب الناتجة عنه
وغالبية الدقائق الداكنة السوداء التي تجملها الى منطقة
الستراتوسفير حيث تبقى حبيبات الدخان والغبار
الدقيقة لمدة أشهر أو حتى لسنة أو سنتين .



الاغارة على الجو :

ويعن لنا هنا أن نتساءل :

ما الذى يمكن أن يحدث بعد حرب نووية على نطاق
واسع فيما يختص بالجو ؟؟

إذا فرضنا أن حرباً نووية على نطاق واسع (القوة
التفجيرية لأسلحتها النووية ستة آلاف ميجاطن) قد
حدثت وانطلقت الرؤوس النووية نحو أهدافها المحددة ،
فى تزامن أو فى تتابع وتوالى ، وهى ترتطم فى غالبيتها
بسطح الأرض ، عندئذ سوف تبدأ التفجيرات الذرية
الكبيرة فى ارسال سحب الغبار الاشعاعى الى الستراتوسفير
بينما التفجيرات الصغيرة ترسلها الى طبقة التروپوسفير .

وفى الساعة الأولى ستبدأ الحرائق فى المدن والغابات
والأراضى الزراعية ومخازن الوقود والمنتجات البترولية
والغاز والمنشآت الكيميائية والصناعية .

كما سيتشتعل كل المواد القابلة للاشتعال الموجودة
فى نطاق مناطق اشتغال الثيران للتفجيرات النووية

المختلفة • وسيتصاعد الدخان من الحرائق ويرتفع في طبقات الجو وتتمكن الحرائق الكثيفة ذات الطاقة الكبيرة من أن ترسل دخانها الأسود الى ارتفاعات عالية في طبقة الستراتوسفير متعددة منطقة التروبوسفير السفلى في الجو الأرضي •

وتتحرك سحب الدخان السوداء الكثيفة في جو الأرض وتنتشر وبينما يتحرك بعضها في بحر ساعات مئات الأميال في طبقات الجو السفلى ، فإن سحب الدخان الكثيفة في الستراتوسفير تتحرك آلاف الأميال بفعل الرياح القوية هناك لتحيط بالكرة الأرضية كلها •

وتكون النتيجة أن يتكون غطاء أسود متصل من الغبار والدخان حول الأرض يمنع عنها الشمس ويعم الكوكب الظلام والبرودة القاسية •

ويقدر الخبراء أن هذا الغطاء الأسود من الدخان والغبار الذي سيتكون حول الأرض سيكون في البداية مركزا حول نصف الكرة الشمالي ولكن سحب الدخان والغبار في الستراتوسفير حين تسخن بفعل الشمس فانها تتحرك وتعبّر خط الاستواء لتنتشر في نصف الكرة الجنوبي في بحر شهر أو شهرين وبذا يعم الظلام والبرد الأرض جميعها في بحر شهر أو شهرين بعد أن يحجب ضوء الشمس المنير وبعد أن يمتنع دفئها عن الوصول الى سطح الأرض ويعمل الشتاء النووي المخيف !

اغارة الشتاء النووى على الأحياء :

هل يتوقف التمثيل الضوئى فى النباتات ؟؟

ما تأثير الحرارة المنخفضة على الأحياء ؟؟

ما هى النباتات والحيوانات التى ستكتب لها

الحياة وتعبر الشتاء النووى المخيف ؟؟

اغارة الشتاء النووى على الأحياء

والآن . . .

ما هى طبيعة الحرب التى يشنها الشتاء النووى
على الأحياء ؟؟

ما هى آثار البرد والظلام على النباتات والحيوانات
والنظم البيئية الحية ؟!

ما هى تفاصيل هذه الآثار ؟؟

ان الآثار الفورية لحرب نووية على الكائنات الحية
آثار مدمرة مهلكة ولكن قد لا تكون على نطاق العالم .
فان أجزاء غير قليلة من نصف الكرة الجنوبي وربما
أجزاء من نصف الكرة الشمالى قد لا تصيبها الحرارة
اللافتحة للتفجيرات الذرية والحرائق والغبار الاشعاعى
المحلى الذى يتساقط فى أماكن التفجيرات .

ولكن الأمر الذى لا شك فيه أن الشتاء النووى عند
حلوله فسيؤثر فى نصف الكرة الشمالى بأسره ، كما أن
تأثيره سيصل أيضا الى نصف الكرة الجنوبي لتكون
المحصلة أثرا عالميا مدمرا .

لنفرض أن العالم تعرض لحرب نووية استخدمت
فيها أسلحة نووية ، قوتها التفجيرية ستة آلاف ميجاطن ،

وأن تلك الحرب وقعت فى مايو أو يونيو ، فالنتيجة أنه لا مكان فوق الأرض - باستثناءات ضئيلة - لن يعانى من التناقص الحاد فى درجة الحرارة وفى كمية الضوء التى تصل الى الأرض ، ومن الغبار الاشعاعى المتساقط على النطاق العالمى ثم فى النهاية بعد انقضاء الشتاء النووى من الاشعاعات فوق البنفسجية القاتلة .

ان المشاكل الصديدة التى سيتعرض لها البشر الأحياء كمشاكل المرض والانهييار الاقتصادى والاجتماعى والزراعى والموت جوعا لا يد لكى نتفهمها من أن ندرك أولا آثار الشتاء النووى على الحيوانات الأخرى (غير الانسان) وعلى النباتات وذلك لأن أهم الاحتياجات الأساسية للانسان هى الطعام ونحن نعتمد فى طعامنا على الحيوانات والنباتات .

واذا تساءلنا .

ما الذى يقدمه الطعام للكائن الحى ؟؟

ان الطعام يقدم الطاقة التى تحتاج اليها جميع الكائنات حتى تبقى حية وتنمو . وهكذا اذا اختزل فجأة بدرجة كبيرة تدفق الطاقة من مصدرها (وهو النباتات) الى المستهلكين (وهم الحيوانات) فان الحيوانات تموت جوعا .

ان قطعة « البيف ستيك » التى تحبها تأتى من البقر الذى يتغذى على المراعى أى أن الأصل هو النبات .

ان الأسود (وغيرها من آكلات اللحوم) تتغذى على الحيوانات من آكلات العشب بل ان الحيتان تتغذى على كائنات دقيقة فى البحر تسمى « الكريل » التى تستهلك فى غذائها الطحالب البحرية وهى نباتات .

وهكذا فان السلاسل الغذائية تعتمد فى أساسها على النباتات النامية ، ولا تختلف سلاسل الغذاء البشرى فى شىء عن غيرها .

من أجل ذلك فان من الضرورى دراسة تأثير الشتاء النووى على نمو النباتات بشىء من التفصيل .

واذا كان نمو الحيوانات يعتمد بقوة على النباتات فالعكس صحيح ، وهو أن بقاء النباتات يعتمد أيضا على الحيوانات .

كيف ؟؟

ان النباتات تحتاج الى بيئة خصبة لكى تنمو وان حيوانات التربة مثل دودة الأرض تلعب دورا حيويا فى توفير هذه الخصوبة والبذور يجب أن توضع فى التربة لكى تنتج جيلا جديدا . كما أن العديد من الزهور تعتمد على الحشرات فى عملية التلقيح .

ان التفاعلات بين النبات والحيوان عديدة الوجوه ومعقدة ودقيقة ، ومن السهل تشويش تلك التفاعلات الحيوية وقلب أوضاعها والحاق الاضطراب بها بتأثيرات

بسيطة فى البيئة • ومن أجل ذلك فانه يمكن أن يصيبها
العطب والفساد اذا ما تعرضت للاضطراب الضخم
الواسع النطاق الذى يمكن أن نسميه الحرب النووية أو
الشتاء النووى ••

أن من المؤكد أن الآثار البيولوجية للشتاء النووى
ستكون بمثابة الكارثة الملحقة ، فالشتاء النووى سوف
يجلب معه عدة تغييرات بيئية خطيرة مهلكة ، واذا كانت
هناك من المعلومات الكافية المتاحة ما يتيح بمعاونتها
تكوين صورة عن تأثير كل تغيير بيئى خطير من تلك
التغييرات على حدة ، الا أنه ليس من السهل التنبأ على
وجه الدقة بالتأثير الجماعى لكل هذه التغييرات البيئية
الخطيرة مجتمعة أو فى تتابع ••

ان النباتات مثلا تتلف ويصيبها الضرر من جراء
التعرض للاشعاعات المتأينة الناتجة من الفبار الاشعاعى
المتساقط ، ولكن درجة التلف تزداد عندما تكون درجة
الحرارة منخفضة ، كما أن الحيوانات تكون أكثر تأثرا
بالبرد عندما تكون ضعيفة وفى جوع شديد •

بمعنى أن درجة الاحتمال لتغير بيئى خطير تكون
أقل لدى الكائن الحى فى وجود تغييرات بيئية خطيرة
أخرى • أى أن آثار هذه الضغوط البيئية الضارة تتفاقم
وتتزايد عندما تتفاعل مع بعضها البعض وتكون
النتيجة ضررا بالغاً فادحاً بالكائن الحى •



تأثير الشتاء النووي على النباتات

النباتات الخضراء هي المورد الأساسي للطعام والسبب في ذلك أن بإمكانها أن تحصل على الطاقة مباشرة من الشمس . وهي تصنع طعامها بتلك العملية الحيوية التي تعرف باسم عملية : « التمثيل الضوئي » والتي يتم فيها استخدام الضوء الذي تمتصه الأنسجة الخضراء لتحويل غاز ثاني أكسيد الكربون (الذي تحصل عليه من الهواء) الى سكريات مع إطلاق الأكسجين كنتاج ثانوي .

وكمثل الحيوانات فان النباتات تستخدم الطاقة بصورة مستمرة لعمليات الضيافة والأصلاح البسيطة ويتم الحصول على هذه الطاقة اللازمة خلال عملية التنفس . فكما يحترق الفحم ليولد الحرارة فان السكريات النباتية « تحترق » بطريقة بيولوجية خاصة خلال عملية التنفس .

ولكى تنمو النباتات فان الطاقة التي يتم التقاطها من الشمس خلال ساعات النهار في عملية التمثيل الضوئي يجب أن تزيد عن الطاقة المستهلكة خلال الأربعة والعشرين ساعة اليومية من عمر النبات أي أن صافي عملية التمثيل الضوئي يجب أن يكون بالموجب .

ولا يحتاج الأمر لكثير من التصور لكى تدرك ان الشتاء النووى بصقيعه وظلامه أو بنور الغسق الذى يسمح به سوف يختزل الى حد بعيد عملية التمثيل الضوئى مما يتسبب فى ايقاف عملية انتاج الطعام النباتى اللازم للمملكة الحيوانية ايقافا شبه تام . . !!

الضوء ونمو النباتات :

فى دراسة على نمو العشب الأخضر وتأثير الضوء عليه اتضح أن صافى ما ينتجه التمثيل الضوئى من زيادة فى وزن النبات يتغير بتغير شدة الضوء . ووجد أن هذا الصافى يصبح صفرا عندما لا تتعدى شدة الضوء التى يتعرض لها النبات ستة ونصف فى المائة من شدته عند الظهيرة فى يوم من أيام شهر يونيه (تعتبر شدة الضوء عند الظهيرة بنسبة مائة فى المائة) .

وللعلم فان الضوء الذى سينفذ الى سطح الأرض خلال الشتاء النووى الذى يعقب حربا نووية قوة أسلحتها المتفجرة ستة آلاف ميغا طن سيكون أقل فى كميته من هذه النسبة الضئيلة لأسابيع عديدة .

وهكذا اذا كان الضوء الخافت هو المشكلة الوحيدة التى ستعانى منها الأرض خلال الشتاء النووى فان النباتات فى نصف الكرة الشمالى سوف تتوقف عن النمو فى كلمات أخرى ستموت جوعا خلال هذه الفترة .

ان النباتات الحولية قصيرة العمر والتي تتضمن كل محاصيل الحبوب الرئيسية سوف تموت - اما الاشجار وما شابه والتي تتميز بوجود احتياطي غذائي لديها فانها قد تستمر فى الحياة وان كان سيصيبها الوهن والضعف كما انها لن تكون قادرة على انتاج التمار والفاكهة اما لأن مخزونها الغذائي كان أقل من اللازم أو لأن الأحوال اللازمة لعملية التزهير أى انتاج الزهور سواء من ناحية طول النهار ودرجة الحرارة الملائمة غير متوافرة •

وقد يكون من المفيد فى هذا الصدد أن نعرض لدراسة تبين أثر الضوء الخافت على محاصيل الحبوب وبالذات على القمح الذى يمد سكان العالم بالخبز وهو وهو الغذاء الرئيسى للملايين •

تم فى هذه الدراسة اختبار نباتات للقمح فى ثلاثة مراحل من النمو أى عند أعمار مختلفة لايجاد آثار الضوء الكليل عليها مع الاحتفاظ بدرجة الحرارة ثابتة •

بدأت الدراسة بانماء نوعيات من القمح الربيعى فى أنية واسعة فى صوباً زجاجية مع اضاءة كافية الأعمار مختلفة ثم نقلت عينات من القمح النامى فى أدوار نمو مختلفة الى جو ذو ضوء كليل شدته حوالى واحد فى المائة من مستوى الاضاءة اللازم لعملية التمثيل الضوئى فى طورها الكامل •

هذا وقد تركت النباتات في ذلك الضوء الكليل
لمدة تراوحت ما بين أسبوع الى ستة أسابيع .
والسؤال الآن .

ماذا كانت نتائج الدراسة ؟؟

١ - الدور اليافع (نباتات عمرها أسبوعين) .
ان الضوء الكليل أوقف بسرعة نمو النباتات إذ
بدأت في التساقط بعد مدة تراوحت بين أسبوع الى
أسبوعين .

٢ - دور النمو السريع (نباتات عمرها ستة
أسابيع) .

كان أثر الضوء الكليل أقوى في هذه المرحلة ، حيث
توقف النمو وتأخرت عملية التزهير بعد أسبوع واحدا
مكثته النباتات في هذا الضوء الخافت .

هذا وبالنسبة للنباتات التي تعرضت مدى أسبوعين
للضوء الكليل فقد أصابها الاصفرار وماتت .

٣ - دور التزهير (نباتات عمرها تسع أسابيع) .

من الواضح أن نباتات القمح في هذا الطور تكون
قد كونت لها مخزوننا واحتياطي من الطعام كافى . وقد
تسبب الضوء الكليل بعد أسبوعين من تعريض النباتات

له ، فى توقف جزئى للنمو ومع ذلك فان عمليات التزهير
واعطاء الثمار قد اعيقت وعطلت وخلت السنابل من
آية حبوب تماما وبدأت فارغة من أية ثمار .

وتوضح هذه النتائج أن حربا نووية يعقبها شتاء
نووى فى الربيع أو أوائل الصيف يمكن أن تتسبب فى
التعطيل الكامل للانتاج فى حزام الحبوب فى المنطقة
المعتدلة الشمالية بسبب توقف عملية التمثيل الضوئى
الحيوية جدا .



درجات الحرارة المنخفضة :

وليس الضوء الكليل بطبيعة الحال هو المشكلة
الوحيدة التى تواجهها النباتات فى الشتاء النووى . ان
الجو أيضا سيكون أبرد بكثير من المعتاد ، إذ تصل درجة
الحرارة الى ما تحت درجة التجمد فى مساحات شاسعة .

ومن الدراسات التى أجريت على غشيب البرازى
فى كندا ، دراسات عن تأثير عملية التمثيل الضوئى
فى النبات المشار اليه بالتغير فى درجة حرارة الجو .
واتضح أن صافى عملية التمثيل الضوئى (وهو الزيادة
فى وزن النبات) يتناقص بمقدار سبعين فى المائة عن
المعتاد حين خفضت درجة الحرارة من ٢٠°م الى ٥°م .

هذا ومن المعروف أن انخفاض درجة الحرارة فى

المتوسط في الصيف بدرجة مئوية واحدة يمثل من
متحصول القمح الكندي بنسبة تبلغ ستة واربعين
في المائة . . !!

وهكذا يتضح لنا أنه حتى الانخفاض الطفيف في
متوسط درجة الحرارة تكون له آثار سلبية واضحة على
محاصيل الحبوب .

وفي المنطقة المعتدلة حيث توجد المملكة المتحدة
وغالبية الولايات الأمريكية وروسيا السوفيتية فإن
النمو يتوقف تماما عند درجة حرارة خمسة مئوية .

ويغض النظر عن تأثيرها في عملية التمثيل الضوئي
فإن درجات الحرارة المنخفضة يمكن أن تتلف النباتات .

والنباتات عموما يمكن تقسيمها الى ثلاث مجموعات
فيما يختص بقدرتها على احتمال البرد . وهذه
المجموعات هي :

١ - الأنواع الحساسة للتبريد الفجائي :

هذه النوعيات تتلف اذا انخفضت درجة الحرارة
الى ما بين الصفر المئوي ودرجة ١٥° م (اعتمادا على
النوع) . وهي لا يمكنها بأى حال احتمال التجمد الطويل
وتتضمن عددا كبيرا من النباتات الاستوائية ونباتات
المنطقة المعتدلة ومن هذه النباتات الطماطم والخيار
وبعض أنواع الذرة وغيرها .

٢ - الأنواع المقاومة للتبريد الفجائي والتي يمكنها أن تنمو لديها قدره محدودة لاحتمال درجات التجمد .

هذه الأنواع لا تقتل اذا انخفضت درجة الحرارة الى ما تحت الصفر المئوي وما يحدث عندئذ يتوقف على ما اذا كانت النباتات معدة لتحمل البرد أم لا . فاذا كانت معدة ، فانها يمكنها أن تتحمل التجمد الطويل عند درجات حرارة تتراوح ما بين الصفر المئوي الى ١٥° م . وأغلب النباتات العشبية غير الخشبية في المنطقة المعتدلة من هذه المجموعة .

ولكن . .

ما معنى أن تكون النباتات معدة لتحمل البرد ؟؟ هل هناك طريقة لجعل النبات متأقلماً للبرودة ؟؟ ان اعداد النبات لتحمل البرد أى أن يكون مقبلي ضد البرد عبارة عن عملية تتضمن وضع بادرات النبات في بيئة باردة تعلو عن درجة الصفر المئوي لمدة تتراوح ما بين أسبوعين الى خمسة أسابيع حتى تصبح متأقلمة للبرودة ، صلبة مقساة . وتتم هذه العملية عادة في الربيع وتتضمن تغييرات معقدة تحدث للخلايا .

ولكن يجب أن نعلم أن عملية تقسية النبات ضد البرد عملية عكسية يمكن أن تفقد بسهولة في بعض أنواع

البطاطس تفقد خاصية التقسية بعد يوم أو يومين عند درجة حرارة -10°C .

٣ - الأنواع شديدة المقاومة للتجمد :

من هذه الأنواع غالبية الأشجار والشجيرات في المنطقة المعتدلة والقبطية .

هذا ويجب أن يؤخذ في الاعتبار طول المدة التي يتعرض فيها النبات لدرجة الحرارة المنخفضة اذ ان عامل الزمن تأثيره هام جدا .

شتاء نووى لمائة يوم :

ويقدر الخبراء أن شتاء نوويا لمائة يوم يمكن أن يهلك تماما جميع نباتات المنطقة المعتدلة . وإن الأنواع النباتية الحساسة للتبريد الفجائي لن تصمد أكثر من ثمانية عشر ساعة وستموت جميعها في مدة أقصاها خمسة أيام .

أما الأنواع المقاومة للتبريد الفجائي فستسوء حالتها كثيرا ، ولكنها ستصمد بعض الوقت الى أن تموت تماما في بحر ثلاثين يوما . . !!

هذا وينجب أن يكون واضحا أن ما يمكن أن يكون قاتلا ومميتا للعديد من نباتات المنطقة المعتدلة هو

التحول الحاد فى درجة الحرارة من الحالة المعتدلة الى ما تحت الصفر المئوى فى فصل الصيف !!

ومن الناحية الأخرى فان نباتات المنطقة الاستوائية يمكن أن تعاني من الضرر المميت عند درجات حرارة أعلى بدرجات عديدة فوق الصفر المئوى وفى أى وقت من أوقات السنة . وهذا يعنى أن ما يصيبها من جراء حلول الشتاء النوى على العالم سيكون أكثر حدة وأشد قتلا مما يصيب نباتات المنطقة المعتدلة !!



أضرار التجمد على النبات

فى المنطقة المعتدلة

ان أى مهتم بشئون الزراعة يعلم الأضرار الوخيمة لليلة واحدة من ليالى الصقيع فى أوروبا فى أواخر مايو أو بداية يونيو . ان البادرات النباتية تنهار والبراعم تتفحم والنمو يمكن أن يتوقف طوال الصيف كله . ان محاصيل كاملة من محاصيل الفاكهة يمكن أن تفقد لأن براعم الأزهار والثمار الصغيرة حساسة جدا للصقيع .

ويحدث أعظم الضرر عندما تتكون بلورات الثلج داخل الخلايا عندما تنخفض درجة الحرارة تحت درجة

الصففر [ما بين - ٢°م الى - ٥°م] ، اذ يحدث عندئذ تجمد داخل انسجة النبات وتسمى تلك الدرجة درجة تجمد الأنسجة .

ان حلول شتاء نووى سوف يتسبب فى أن جميع أجزاء النبات التى تعلو سطح الأرض ربما تموت وان شدة الضرر سوف تعتمد على درجة الصقيع وقسوته وعلى مداه الزمنى .

ومن المؤكد أن البادرات أعنى الزرع النابت الصغير سوف يلحقها الموت ، لأن هذا الطور من أطوار دورة حياة النبات له حساسية خاصة للصقيع . كما أن الجذور القريبة من السطح قد تموت أيضا الا اذا كانت قد تكونت طبقة عازلة من الجليد فوق التربة .

والدرجة القاتلة لأشجار التفاح هى درجة - ٣°م فى فصل الصيف . وفى العادة فان الجذور اذا أصابها الضرر بشدة فان النبات يهلك . كما أنه من المعروف أن الصقيع الذى يأتى فى الربيع يقتل تماما أشجار البلوط .

وفى المناطق الساحلية فان دفع المحيطات والبحار قد يقلل من انخفاض درجة الحرارة خلال الشتاء، النووى ، ولكن العواصف والأعاصير الشديدة المتوقعة فى تلك الأماكن ستكون ضارة ومهلكة للنبات وخاصة اذا قل المطر وجذبت الرياح الشديدة الهواء البارد من داخل القارة .

ومن المشاكل الشديدة الآذى فى تلك المساحات
التفاوت فى درجة الحرارة ، والذي قد يكون أكثر
أضراراً من البرد المستمر وذلك لأن بعض النباتات قد
تكون قد تأقلمت وقتياً على البرد خلال نوبات البرد
ولكنها تفقد هذا التأقلم بسرعة خلال النوبات الدافئة .
والآن ..

إذا نحن أخذنا فى الاعتبار آثار الضوء الكليل
وانخفاض درجة الحرارة على عملية التمثيل الضوئى ،
وأضرار الصقيع والتلوث الواسع النطاق للهواء والتربة
فانه ليس من الصعب علينا أن نصل الى الاستنتاج بأنه
فى المنطقة المعتدلة بأسرها لن تنمو أية نباتات على
الاطلاق ولن تكون هناك أية محاصيل ، كما أن عدداً
لا حصر له من الأشجار سوف تقتل وتموت ..



المنطقة الاستوائية : ولكن ..

ماذا عن النباتات فى المنطقة الاستوائية ؟؟

يشمل الحزام الذى يقع بين خط الاستواء ومدار
السرطان أغلب أفريقيا من الكونغو وكينيا الى الصحراء
الوسطى وجنوب مصر وغالبية القارة الهندية والشرق
الأقصى من بورينو الى هونج كونج كما يمتد فى القارة

الأمريكية من كوبا الى حوض نهر الأمازون في قلب
البرازيل .

وان عمليات النمو والتمثيل الضوئي لنباتات
المنطقة الاستوائية يثبطها انخفاض درجة الحرارة
بصورة أشد مما يحدث في المنطقة المعتدلة وذلك لأن
العديد من النباتات الاستوائية لا يمكنها أن تتحمل ولو
عدة ساعات من الصقيع ، كما أن أي منها لا تتكون لديه
المناعة ضد البرد المتصل الطويل الأمد .

ومن الجدير بالذكر في سياق حديثنا عن الشتاء
النووي أن نشير الى أن العديد من النباتات الاستوائية
تتلف عندما تتواجد في جو تقل درجة حرارته عن المدى
(من ١٠ الى ١٥°م) لعدة أيام لا غير .

وان هذه الحساسية للبرد الى جانب الضوء الكليل
الذى يصل الى سطح الأرض يمكن أن يؤدي الى توقف
النمو والموت الجماعي للنباتات خلال شتاء نووي في
المنطقة الاستوائية .

وفي الجدول التالي نوضح بعض التلف والضرر
الذى يحدث لبعض النباتات والمحاصيل ذات الأصل
الاستوائي وفقا لبعض دراسات المتخصصين .

ضرر التبريد للنباتات والمحاصيل الاستوائية

النوع	درجة التبريد	النتيجة
الأرز	٧°م خلال مرحلة تكوين الزهور	لا تتكون الزهور {حبوب لقاح عقيمة} لا محصول
القطن	١٣ - ١٦°م خلال مرحلة تكوين حبوب اللقاح	موت الحبوب أو تنمو الجذور نموا شاذا
الذرة والذرة الصيفي	تعرض الحبوب لمدة ٣٠ دقيقة لدرجة حرارة ١٢°م بعد ساعتين من بداية المتصاص للماء التبريد الى درجة ١٠°م لمدة يومين ونصف	يوقف عملية التمثيل {الضوئي في أوراق} وقف النمو الذرة الصيفي ويقلل معدلها بدرجة ٧٠٪ في الذرة
البقول	تنميتها في درجات حرارة متفاوتة تصل الى مدى البرد القارس	تشبيط شديد للنمو في درجات الحرارة المنخفضة أى بفعل التبريد

ان شتاء نوويا يحل بالعالم فى بداية الصيف سوف
يمحو تماما فصل النماء والنمو فى المنطقة المعتدلة
ويثبط بشدة نمو النباتات فى المنطقة الاستوائية ويقتل
العديد من الأنواع فى كلا المنطقتين .



النباتات التى ستبقى حية :

واذا كان الموت سوف يشيع بين أفراد المملكة
النباتية فى أعقاب الحرب النووية ومن جراء الظروف
القاسية للشتاء النووى فربما يتسائل البعض الى تبقى
هناك نباتات حية ؟؟

ألا توجد نوعيات نباتية يمكن لها أن تتحمل هذه
المحنة القاسية وتعبورها ولا تفقد بذور الحياة الدائمة
فيها ؟؟

وللإجابة على ذلك نقول :

ان ما يدعو للسخرية أن النوعيات النباتية التى
يمكنها أن تعيش شهور البرد والظلام وتعتبر محنة
الشتاء النووى دون أن يصيبها الضرر هى النباتات
الدنيئة كنباتات الليكن والطحالب . ان فى امكانها أن
تتحمل الصقيع والتجمد الشديد وأن تعود الى طبيعتها
وتسترد حيويتها بعد ذوبان الثلوج .

ومن النباتات الخشبية ما يصيبها الضرر خلال الشتاء النوى وتتساقط كل أوراقها ولدن قد تبقى بعض البراعم القادرة على التفتح . ويتوقف الأمر في هذا الصدد الى حد كبير على المدى الذى انخفضت اليه درجة الحرارة ومدة الصقيع .

وفيما يختص بالنباتات التى قتلت وماتت وسويت بالأرض فان أنواعها يمكن أن تعاود الحياة اما فى صورة بذور جافة يقل محتواها المائى عن عشرة فى المائة أو فى صورة جذور أو درنات محتمية بباطن الأرض ، هذا مع فرض أن التربة ذاتها لم تتجمد حتى عمق كبير خلال الشتاء النوى .

هذا وان الطحالب الخيطية أو وحيدة الخلية والتى تعتبر أهم النباتات فى البحيرات والبحار يمكن أن تعبر أزمة الشتاء النوى فى صورة حويصلات تبقى معلقة فى المياه الى أن تعاود الانبات حتى تعود المستويات الضوئية الى الوضع الطبيعى .

أما فوق الأرض فان البكتريا والفطريات ستبقى حية خلال البرد والظلام فى صورة حويصلات أيضا لتعاود نشاطها الطبيعى عند زوال المؤثرات غير الطبيعية .

ولكن التساؤل الذى يبرز فى هذا الصدد هو :

هل هذه نعمة أم نقمة ؟؟ .

من ناحية فان هذه الكائنات الدقيقة أساسية للحفاظ على خصوبة التربة ولكن من الناحية الأخرى فان بعضها يسبب أمراضا خطيرة للنباتات والحيوانات . كما أن هناك أيضا نسبة ضخمة من البكتيريا والفطريات التي تنمو بنشاط وحيوية تحت درجة الصفر المئوى حتى درجة - ٥°م . ولهذه النوعيات الأخيرة يعزى فساد الأطعمة عند وضعها فى الثلاجات . وهى بهذا تمثل خطرا على مخازن الأطعمة المحفوظة بالتبريد .

ان بقاء البكتيريا والفطريات المسببة والمولدة للمرض حية ونشطة خلال الشتاء النووى يمثل وعيدا لاستعادة النباتات الأخرى لنشاطها بعد زوال الظلام والبرد فهذه النباتات الأخيرة ستكون فى أشد حالات الضعف والوهن ومن السهل أن تصاب بالأمراض والأوبئة .



ان نمو النباتات معناه توفير الطعام وان السؤال المصيرى الذى يؤثر فى بقاء الانسان والأنواع الحيوانية الأخرى يتعلق بالتوقيت .

والسؤال هو :

متى تولد النباتات من جديد بعد الشتاء النووي؟؟
هل يمكن للبذور والبادرات والبراعم أن تعاود
الحياة؟؟

لنفرض مثلا أن معاودة النمو بدأت تظهر في المنطقة
المعتدلة الشمالية خلال الربيع بعد مرور عشرة أو اثنا
عشر شهرا على الصدام النووي فكيف ستكون الأحوال
عندئذ وهل ستكون ملائمة أو غير ملائمة ، طبيعية أم
غير طبيعية؟؟

ان الأحوال ستكون كما يلي :

- سيكون هناك تلوث للتربة والمياه بالرماد
الاشعاعي المتساقط على النطاق العالمى .
- ستكون بعض المساحات ملوثة لدرجة كبيرة
بالكيميائيات السامة والرماد الاشعاعي الضار .
- ستعانى الأماكن الجرداء من تآكل التربة
وتفتتها بصورة كبيرة .
- سيكون الجو مشبعاً بالاشعاعات فوق البنفسجية
الضارة بعد زوال طبقة الأوزون من الجو .

ان كل عامل من هذه العوامل يمكن أن يختزل
بصورة كبيرة النمو النباتى ، واذا ما أخذت جميع
العوامل فى الاعتبار وتفاعلت جميعها فى آن واحد مع

النبات ، فإن التناقص العام فى النمو سيكون كبيرا جدا .

ومن المشاكل المحتملة الخطيرة على النطاق العالمى سواء فى المناطق المعتدلة أو فى المناطق الاستوائية نذكر التالى :

● التغير فى وقت نزول الأمطار وفى كمياتها .

● انتشار أمراض الفطريات والآفات الحشرية .

وستؤثر هذه العوامل فى النمو الخضرى الطبيعى ولكن آثارها على نمو المخاصيل سيكون كبيرا من نقطة اهتمام الانتماء .

والنتيجة التى يمكن الوصول إليها هو أن الانتاج العبادى سيكون غاية فى الفقر المدقع فى كلا المنطقتين المعتدلة والشمالية .

انتشار الحشائش :

وبان النباتات البرية الوحيدة التى يحتمل أن تنمو جيدا وتنتشر بعد زوال الشتاء النووى هى الحشائش . فالحشائش نباتات انتهازية نفعية فهى غالبا ما تكون لديها قدرات واسعة على تحمل الظروف القاسية . وهى تغير على المساحات التى أهلكتها ظروف الشتاء النووى بسرعة كبيرة .

والكثير من هذه الحشائش والأعشاب لديها أعداد هائلة من البذور النائمة مودعة فى التربة كما تودع الأموال فى البنوك لاستثمارها فى الوقت المناسب .

ان الحشائش فى الظروف العادية ، وطبقا للوسائل الحديثة فى الزراعة يتم التخلص منها بالمبيدات وقتلات الحشائش ولكن عدم وجود مثل هذه الوسائل من وسائل التحكم بعد انقضاء الشتاء النووى لا يعنى الا شيئا واحدا وهو أن الحبل سترك على الغارب للحشائش لكى تنتشر وتسود وتصبح مرة أخرى مزاحما خطيرا لأية محاصيل يمكن أن تنمو مما سينزل بإنتاج هذه المحاصيل - لو وجد - الى الحضيض !!



الاشعاع فوق البنفسجى الضار :

عندما تعود المستويات الضوئية الى المعتاد بعد الشتاء النووى فمن المؤكد أن كميات زائدة من الاشعاع فوق البنفسجى الضار ستصل الى الأرض . وتزيد نسبة هذه الاشعاعات مع الارتفاع بعيدا عن سطح الأرض ، ومع تناقص خط العرض فنجد مثلا أن الاشعاعات عند خط الاستواء تكون أربعة أمثالها عند القطبين .

ولكن ..

ما هي الأضرار التي تسببها هذه الأشعة الضارة
للنباتات؟؟

ان هذه الأضرار تتضمن ما يلي :

- التناقص في عملية التمثيل الضوئي .
- التزايد في معدلات التغير الفجائي والطفرة
في النباتات .
- انتاج أوراق صغيرة ونماء شاذ .
- تثبيت عمليات التزهير .
- انتاج حبوب لقاح عقيمة .

والضرر الأخير في واقع الأمر يعتبر من التأثيرات
الشديدة الخطورة لأنه يعنى ان بعض النباتات بما في
ذلك المحاصيل ستكون غير قادرة على انتاج الحبوب .

ومن الآثار التي يهتم بها العلماء أيضا ما يتعلق
بالضرر الذي تسببه الأشعة فوق البنفسجية الضارة
للبلانكتون النباتي (فيتوبلاتكتون) وهي الطحالب
الدقيقة التي تطفو قرب سطح الماء في البحيرات
والمحيطات، والتي تكون قاعدة السلاسل الغذائية المائية،
وهذه الطحالب يبدو أنها حساسة بوجه خاص للأشعاع
فوق البنفسجي الضار الذي يمكنه أن يخترق الماء
الصافي الى أعماق تصل الى أربعين مترا وإلى أعماق
تصل الى عشرة أمتار خلال المياه التي تحتوى على مواد
ذائبة .

وقد يكون من المفيد أن تشير الى ماهية الأشعة فوق
البنفسجية الضارة لكي يتعرف عليها القارئ . .

ما هي طبيعة هذه الأشعة ؟؟

ما هو طول موجاتها ؟؟

ما هو الاختلاف بينها وبين الأشعة فوق البنفسجية
غير الضارة ؟؟



ان الأشعة التي تأتي من الشمس لها مكونات تختلف
اختلافا كبيرا في طول موجاتها وهي تتراوح بين اشعة
غير مرئية طويلة المدى (مثل الأشعة تحت الحمراء)
مارة بالأشعة المرئية الى أشعة قصيرة المدى غير مرئية
تشمل الأشعة فوق البنفسجية .

والأشعة فوق البنفسجية الضارة هي تلك الأشعة
فوق البنفسجية التي يتراوح طول موجاتها ما بين ٢٨٠
الى ٣١٥ نانوميتر وهذه الأشعة في الأحوال العادية
لا تصل الى الأرض لأنه يتم امتصاصها في الجو (على
الأخص في طبقة الأوزون) وما يصل الى الأرض من
الأشعة فوق البنفسجية هو الجزء ذو الموجات الأطول
ما بين ٣١٥ الى ٣٩٠ نانوميتر وهي غير الضارة .

وللأشعة فوق البنفسجية الضارة تأثيرات مهلكة
بالكائنات الحية إذ أن الخلايا تمتصها بسرعة حيث تقوم
داخلها بالحقاق الضرر بمكوناتها وخاصة بالمادة
الوراثية . كما تشيع الاضطراب والخلل فى النظام
النباتى الخاص بعملية التمثيل الضوئى .

ان أقل زيادة ولو طفيفة جدا فى نسبة الأشعة فوق
البنفسجية الضارة له عواقب بيولوجية وخيمة بالكائن
الحى .

وكما سبق أن ذكرنا فان من الآثار السيئة للحرب
النووية القضاء على نسبة كبيرة من طبقة الأوزون مما
يسمح بزيادة كبيرة فى الأشعة فوق البنفسجية الضارة
التي تصل الى الأرض بعد انقضاء فترة الصقيع والظلام
التي يجلبها الشتاء النووى .



تأثير الشتاء النووى على النباتات :

وبعد ..

إذا حاولنا أن نلخص آثار شتاء نووى فى أعقاب
حرب نووية واسعة النطاق على النباتات فاننا نقول
التالى :

● سوف يتوقف نمو النباتات وسوف تصل قدرتها

على تخزين الطعام الى درجة الصفر كنتيجة للضوء الكليل
وانخفاض درجة الحرارة •

● سوف يموت العديد من النباتات من جراء
التناقص الشديد في درجة الحرارة تتضمن ذلك النباتات
الأساسية للمحاصيل والنباتات الحساسة للبرودة
والحوليات وغيرها •

● سوف يلحق الضرر والتلف بأجزاء النباتات
المعمرة البارزة فوق سطح التربة •

● استعادة النشاط بعد انقضاء الشتاء النووى
سيكون بطيئاً جداً وفي بقع متفرقة مع التعرض
للأشعاعات فوق البنفسجية الضارة والرماد الاشعاعى
المتساقط والتلوث بالكيمائويات السامة وجميعها آثار
مدمرة •

● ستكون الحشائش والأعشاب هي الأنواع
الوحيدة التى من المحتمل أن تنتشر بسرعة لتصبح
مزاحما خطيرا لنباتات المحاصيل •



تأثير الشتاء النووى على الحيوانات :

واذا تركنا النباتات الى الحيوانات وتساءلنا •
ما هو تأثير الصقيع والضوء الكليل على الحيوانات ؟

ان أحد آثار الضوء الكليل عموما هو تقييد الحصول على الطعام بالنسبة للحيوانات التي تعتمد على حاسة النظر مثل بعض الحيوانات المفترسة من الفقريات، وبعض الحشرات كالنحل والفراشات .

أما الضواري الليلية كالبوم بما لديها من أجهزة رؤيا ليلية متخصصة فلن تتأثر الا قليلا بالضوء الكليل .
وسنجد أن طيورا كالصقور وأبو قردان وهى من الحيوانات التي تبحث عن طعامها أثناء النهار سوف تواجهها المشاكل .

وربما كانت المشكلات التي تثيرها انخفاض درجة الحرارة أكثر عمومية من آثار الضوء الكليل وعلينا أن نناقشها لصنفين من الكائنات :

أولا : الأنواع ذات الدم البارد وهى التى تتغير درجة حرارتها طبقا للبيئة المحيطة وتتضمن كل أنواع اللافقرات والسماك والبرمائيات والزواحف .

ثانيا : أما الصنف الثانى فهو الأنواع ذات الدم الدافىء والتى تنظم درجة حرارة أجسامها عند مستوى ثابت وتتضمن كل الطيور والثدييات .

والآن . .

ما هو تأثير درجة الحرارة المنخفضة على الحيوانات ذات الدم البارد؟؟

الحرارة المنخفضة والحيوانات ذات الدم البارد :

مثلما تعاني النباتات من البرد فكذلك تعاني الحيوانات ذات الدم البارد التي تتكاثر وتتغذى وتقوم بالأنشطة المختلفة العامة . وهذا يعنى أن حربا نووية فى الصيف أو الربيع سيكون لها أسوأ الأثر عليها .

ان انخفاض درجة الحرارة سيتسبب فى أن تصبح هامة مستكنة فاقدة للحس والحركة ، وسيتوقف النسل وتثبط الحركة النشيطة والبحث عن الطعام . وحيث أن المخزون من الطعام فى الجسم يكون عادة قليلا فى الصيف فان العديد من الحيوانات سوف يموت وخاصة تلك التى تحيا فوق سطح الأرض .

ولنتصور خلية من النحل يوجد بها احتياطي محدود من الطعام ، وأعداد كبيرة من البيض والصغار النامية . ان الضوء الكليل والحرارة المنخفضة والرياح العاصفة الباردة سوف تجعل من المستحيل على النحل الخروج لجلب الطعام والبحث عن القليل الضئيل من الرحيق المتاح ومن حبوب التلقيح . ان غالبية الشغالة سوف تموت .

ان النوع قد يتاح له أن يعبر المحنة والكارثة لو تبيقت بعض الملكات حية حتى يزول الشتاء النووى وهو أمر غير مؤكد على الاطلاق بل قليل الاحتمال .

وحيث أن الحشرات لن تكون قادرة على الطيران فان أزهار النباتات التى يتم تلقيحها عن طريق الحشرات، التى تحمل حبوب التلقيح من زهرة الى أخرى ، لن يحدث لها تلقيح وبذا لن يتأتى لها أن تنتج البذور أو تكون الثمار .

هذا وان انخفاض درجة الحرارة الى ما تحت درجة الصفر ستكون نتيجته أن الغالبية من الحيوانات سوف تهلك وتموت فالقليل من الحيوانات ذات الدم البارد يمكنها أن تعبر الصقيع فى فصل الصيف ، بل انه حتى الأنواع التى تعودت على التغلب على محن الشتاء القارس البرد فى المنطقة المعتدلة فى الظروف العادية ستصبح عاجزة تماما عن الصمود أمام قسوة الشتاء النوى فى فصل الصيف حيث أن أجسامها لن تكون مهيأة لذلك ، لأنه خلال الصيف يكون المخزون الغذائى فى أجسامها غير كافى .

واذا كان الشتاء النوى كارثة بالنسبة للحيوانات ذات الدم البارد فى المنطقة المعتدلة فهو أكثر من كارثة بالنسبة للحيوانات ذات الدم البارد فى المنطقة الاستوائية لأنها عادة أقل احتمالا للانخفاض فى درجة الحرارة .

ومع ذلك فسوف يكون هناك أحياء وخاصة بين جماعات الحيوانات التى تعيش تحت مستوى الأرض

وهذه تشمل بعض الآفات الضارة الى جانب بعض الحيوانات النافعة مثل ديدان الأرض التي تتغذى على بقايا النباتات الميتة والمواد العضوية بالتربة . وما لم تكن التربة قد تجمدت لعمق بعيد فان هذه الحيوانات لن يصيبها نسبيا ضرر كبير بالاضافة الى أنه لن يكون هناك نقص في الغذاء بالنسبة لها .

ان معدلات الوفاء ستكون عالية بالنسبة لغالبية الحيوانات التي تحيا فوق سطح الأرض ولكن بعض الأنواع وبالأخص الحشرات سوف تقاوم الكارثة في صورة بيض أو شرانق أو حتى يافعين في بقع محمية . ان حشرات كالصراصير والتي اعتادت أن تتواجد مع البشر قد تبقى أعداد كبيرة منها حية . وعموما ان تمكنت أعداد صغيرة من الحشرات أن تحيا الكارثة النووية فان هذه النوعيات من الكائنات لما لديها من القوى الهائلة على التكاثر وعلى الأخص تلك النوعيات التي تعتبر من الآفات النباتية لن تلبث بعد زوال غمة الشتاء النووي ، وحلول الدفء أن تتزايد الى أعداد مخيفة وأن تمثل تهديدا ووعيدا لأية محاصيل جديدة تنمو على الأرض .



الحرارة المنخفضة والحيوانات ذات الدم البارد :

قد يتوقع البعض أن هذه النوعيات من الكائنات

الحية الحيوانية ، قد يكون حالها أحسن في مواجهة الشتاء النووي لما يوجد داخل أجسامها من أجهزة التدفئة التي حباها بها الخالق ، ولكن الحقيقة أن العكس هو الصحيح فالحيوانات ذات الدم الدافئ ليس لديها الاختيار في أن تستكن وتهبط إذا انخفضت درجة الحرارة في الخارج ، ان غالبيتها سيموت إذا انخفضت درجة حرارة الجسم لدى يتراوح ما بين ثلاثة الى خمسة درجات ليس الا .

ان الاحتفاظ بدرجة حرارة الجسم ثابتة عند مستواها يحتاج لطاقة كبيرة لا يمكن الحصول عليها الا اذا توافرت كميات كبيرة من الطعام ، وهو أمر غير متاح في الظروف القاسية للشتاء النووي وهذا يعجل بالكارثة .

ومن أكثر الحيوانات ذات الدم الدافئ تعرضا للكارثة الثدييات الصغيرة والطيور والتي يزداد فيها نسبة سطح الجسم الى حجم الحيوان مما يجعلها تفقد حرارتها بسهولة كبيرة . انها ستعاني من نسبة عالية جدا في معدلات الموت والهلاك بل قد تتعرض بعض نوعياتها للانقراض .

ولكن من النوعيات التي يمكن لها أن تعبر الكارثة حيوانات كالفيران والجردان والتي تتواجد عادة في أماكن تواجد الناس مما يتيح لها المأوى والطعام .



تأثير الشتاء النووي على النظم البيئية :

لقد تحدثنا عن التأثيرات المباشرة للشتاء النووي على النباتات والحيوانات ، ولكن هذه الكائنات بطبيعتها الحال لا تعيش في معزل عن بعضها البعض ولكنها تحيا كمجتمعات متكاملة فيما بينها .

ان التقدير الكامل للضرر البيولوجي يمكن التعرف عليه اذا ناقشنا الآثار المحتملة على النظم البيئية ككل .

ولكن ما هو النظام البيئي وما معناه؟؟

ان النظام البيئي في أبسط مستوياته عبارة عن جميع الأشياء الحية المتواجدة في مساحة معينة الى جانب بيئتها غير الحية فالنظام البيئي قد يكون غاية أو بحيرة مثلا .

ان الأشياء الهامة التي يجب أن نعرفها عن النظام البيئي هي ما يلي :

- كيف يعمل هذا النظام .
- ما هو مقدار الطاقة والمواد التي تدخل الى هذا النظام وما هو مقدار ما يخرج منه .
- ما هي الظروف التي تساعد على وجود النظام .
- ما هي التغيرات التي يمكن أن تسبب عدم ثبات النظام وقلقلته عن وضعه الطبيعي .

ان طريقة الأداء فى النظام البيئى وبقائه حيا يتوقف على تفاعلات لا حصر لها بين مكوناته من النباتات والحيوانات والتربة والماء والجو . وربما كانت اكبر الآثار المهلكة الطويلة المدى للشتاء النووى على النظام البيئى هى ما تلحقه من اضطراب وتشويش بتلك التفاعلات والتداخلات بين مكوناته المتباينة المختلفة .

مشاكل الطاقة :

ان كل كائن حى فى أى نظام بيئى يحتاج الى طاقة وهى الضوء بالنسبة للنباتات والغذاء (وربما أكثر دقة مادة عضوية) بالنسبة للمخلوقات الأخرى . فاذا حدث تغير جوهري فى تدفق الطاقة الى النظام البيئى أو منه أو بين مكوناته المختلفة فعندئذ سوف يتغير النظام كله مؤديا الى نتائج بعيدة المدى .

ان حلول شتاء نووى سوف يختزل الى أكبر حد مورد الطاقة اللازمة للنظام البيئى عن طريق الاختزال الشديد لعملية التمثيل الضوئى (للنبات) وهذا يعنى طاقة أقل لأفراد السلسلة الغذائية العشبية التى تعتمد على النبات وتغذى البشر . أى أن النتيجة لقلة الطاقة ستكون نموا ضعيفا أو لا نمو للنبات يتبعه غذاء أقل للحيوانات من آكلات العشب ونمو أقل لها وبالتالي تناقص شديد فى غذاء الانسان وغيره من آكلة اللحوم .

النظم البيئية الأرضية :

إذا حل شتاء نووى طويل وصل نمو النباتات وتخزينها للطعام الى درجة الصفر واصبحت الحيوانات من اخلات العشب لا تجد طعاما لها فقد يتجه البعض منها الى أكل النباتات الميتة . ولكن لن يتمكن من ذلك الا القليل لأن ذلك يحتاج الى أجهزة هضمية متخصصة وقد يذهب البعض الآخر الى تناول ما تبقى من الانسجة النباتية الحية كالبذور أو قلف الأشجار أو البراعم مثلا ، ولكن هذا المورد محدود . وان أكل القلف بالذات مدمر للأشجار .

وهكذا بزيادة الموتى من آكلات العشب وتقلص أعدادهم بدرجة كبيرة ، فان أكلة اللحوم لن تجد غذاءها وتبدأ السلسلة العشبية الغذائية فى الانهيار .

ومع ذلك فان الزبالين من الكائنات الحية قد تتمكن من البقاء فى جزء آخر من النظم البيئية الأرضية يتوافر مورد كاف من الطعام وهذا هو نظام التربة . ان السلاسل الغذائية فى التربة تعتمد أساسا على بقايا النباتات الميتة وتتضمن الديدان والحشرات وأعدادا لا حصر لها من الحيوانات الصغيرة الى جانب البكتريا والفطريات التى تتكفل بعملية التعفن والعطان للمخلفات .

وبطبيعة الحال فان البشر الجائعين حتى الموت لن
يمكنهم الاعتماد على هذه السلاسل الغذائية المتحللة
المتعفنة .

وبعد ..

ان تعطيل وارباك وتشويش علاقات الطاقة في
النظم البيئية الأرضية سوف ينجم عنه أساسا الموت جوعا
لغالبية الحيوانات مع آثار مهلكة للنباتات .



ولكن ماذا عن النظم البيئية البحرية ؟؟

النظم البيئية البحرية :

ما الذى يحدث خلال الشتاء النووى فى النظم
البيئية البحرية ؟؟

ان سطح المياه فى البحار والمحيطات سيكون أدفأ
نوعا ما من سطح الأرض .. فهل معنى هذا أن الحياة
ستمضى كالمعتاد فى البيئه البحرية ؟؟
بالطبع لا ..

ان الطحالب وحيدة الخلية والتي تسمى باسم
البلانكتن النباتية أو الفيتو بلانكتون والتي توجد فى
قاعدة السلاسل الغذائية البحرية لن تتمكن من النمو
أو التكاثر من جراء الضوء الكليل الذى يصل اليها .
ولكن لما كانت لهذه الكائنات دورات مياه تقاس عادة

بالأيام فانها اما أن تموت او تدخل فى حالة بيات وقد لا يكون الاحتمال الأخير ممكنا ، وخاصة اذا حدثت الحرب النووية صيفا .

ما هى النتيجة اذن؟؟

النتيجة أن الحيوانات الدقيقة المسماة باللانكتون الحيوانية والتي تتغذى على البلانكتون النباتية لن تجد ما تتغذى عليه مما سيودى بغالبيتها ، ومن ثم سوف تتأثر أيضا الأسماك التى تمثل البلانكتون الحيوانية غذاءها وطعامها .

وبذا تنهار السلاسل الغذائية البحرية .
وحيث أن السمك مورد هام من موارد الطعام للبشر وقد يكون أكثر أهمية فى أعقاب حرب نووية للتجمعات التى ستنجو من البشر فان هذا الانهيار للسلاسل الغذائية البحرية سيكون له عواقب وخيمة على حياة الانسان .

فاذا أضفنا الى ذلك ما يتوقعه الجميع من التلوث الصارخ للمياه بالكيمياويات والرماد الاشعاعى وخاصة فى المناطق الساحلية والمياه الاقليمية التى يزاول عادة فيها الصيد فانه حتى اذا وجد الصيادون المهرة فان السمك سيكون نادرا كما أن ما يمكن صيده منه لن يكون صالحا كطعام آدمى بل ملوثا بشدة . . !!



تفاعلات أخرى :

إذا تركنا السلاسل الغذائية فأننا نجد أن هناك صلات أساسية أخرى عديدة بين النباتات والحيوانات وكمثال لذلك نذكر عملية تلقيح النباتات .

ان النحل قد يموت جوعا إذا لم تكن هناك زهور لتمده بالرحيق وحبوب اللقاح وسوف يحدث ذلك لغيره من الملقحات مثل الفراشات وغيرها .

وسينتج عن ذلك أنها سوف تصبح غير قادرة على وضع البيض أعنى على التكاثر ، فإذا حدث تناقص شديد فى تعداد هذه النوعيات من الحشرات فإن الأثر الأول الذى سيشعر به الأحياء من البشر هو النقص الحاد فى الفواكه والخضراوات .

ان جميع أشجار التفاح والبرقوق والخوخ وغيرها من الفواكه تحتاج الى تلقيح مختلط عن طريق الحشرات، وان خلايا النحل توضع عادة فى بساتين الفاكهة بمعدل خلية فى كل فدان .

وعلى ذلك فبحلول الشتاء النوى ، وعندما تندثر حشرات التلقيح فى مساحات شاسعة فوق سطح الأرض فإن النباتات التى يتم تلقيحها عن طريق الحشرات سوف تصبح عاجزة عن انتاج البذور وبذا قد تندثر هى الأخرى خلال المدى الطويل لكارثة الصقيع والظلام ! . .

التلوث :

لا شك أن التلوث سيكون مشكلة حادة ذات نطاق واسع بعد الحرب النووية . ان جميع المصانع بلا استثناء تحتوى على مخازن من المواد الكيميائية السامة وبعضها لديها كميات هائلة من تلك المواد . والأمر الذى لا شك أن المصانع وفبارك الانتاج ستكون من المواقع المستهدفة للرءوس النووية المهاجمة .

لذلك فعندما تحترق المدن منتجة سموما نارية من منتجات البلاستيك وعندما تندفع السبائل المتطايرة من المصانع بتركيباتها السامة فان أول أثر سيكون هو التلوث الحاد للجو .

ولعل حادثة الهند المعروفة التى تمت فى أواخر عام ١٩٨٤ حين مات أكثر من ألفين وخمسمائة فرد فى مدينة بوهال بالهند كنتيجة لانطلاق غاز سام بطريق الخطأ من مصنع واحد لا غير يبين فداحة كارثة التلوث التى ستحل بالعالم فى أعقاب حرب نووية واسعة النطاق لن تسلم فيها مصانع الانتاج التكنولوجية على اختلاف أنواعها وتخصصاتها ودرجاتها من الهجوم النووى المحكم بالرءوس النووية الموجهة الكترونيا .

وبالاضافة الى هذا التلوث الكيميائى البشع فسيكوك هناك أيضا التلوث من الغبار الاشعاعى المتساقط على النطاق العالمى وهو تلوث لن يقل بشاعة

عن التلوث السالف ان لم يزد عنه وان لم تكن صورته
أكثر حدة وأكثر بشاعة !!

ان الآثار البعيدة المدى لهذا التلوث على النظم
البيئية سوف يتوقف على صمود المواد الكيميائية
والنظائر المشعة التي يحويها الغبار الاشعاعي المتساقط
عالميا .

ولكن ما معنى الصمود في هذه الحالة وما الذى
نعنى به ؟؟

ان ما نعنيه هنا هو هل سوف تبقى تلك السموم
الكيميائية بتركيباتها الجزيئية كما هى او سوف تتكسر
الى جزيئات أخرى أى تتحول الى مواد مغايرة ربما تكون
غير سامة وبذا تفقد خطورتها . ان بعض الكيماويات
قد تتكسر بسرعة ولكن هناك من المركبات ماله صفة
الثبات وكمثال لذلك نذكر المركبات التى تحتوى على
الفلزات الثقيلة كالزئبق والرصاص فهذه المركبات
السامة ثابتة وقد يتم امتصاصها عن طريق النباتات
والحيوانات .

وبالنسبة للنظائر المشعة التى يحتملها الغبار
الاشعاعي المتساقط فأننا نجد أن بعضها يتحلل فى بحر
أيام الى نظائر مشعة غير ضارة (وهذه يقال لها أن
نصف حياتها قصير) ولكن هناك نظائر مشعة أخرى
نصف حياتها طويل وهى جد خطيرة ومن أكثرها خطورة

النظيرين المشعين سترنشيوم - ٩٠ ، سيزيوم - ١٣٧ والتي تمتصهما بسهولة الكائنات الحية وبدأت تتعرض لتأثيرها المدمر .

ويتم أكبر الضرر للحيوانات عندما تتركز السموم طوال السلاسل الغذائية في النظم البيئية فالنباتات يمكنها أن تتركز مستويات عالية منها أكثر مما هو موجود في التربة ، وأكلات العشب تتكون لديها مستويات أعلى مما في النباتات بينما تتركز في الجوارح أو أكلات اللحوم أعلى المستويات على الإطلاق .

وهذا هو السبب في أن مادة ال د . د . ت . تسببت في ضرر شديد للطيور الجوارح ، وان التلوث بمركبات الزئبق السامة قرب الشواطئ تسبب في وفيات عديدة بين سكان الشواطئ ممن تناولوا في طعامهم كميات كبيرة من السمك الذي تم صيده محليا .

هذا ويكون الضرر ذو عواقب وخيمة مركبة اذا تركزت السموم في أعضاء معينة مثلما يحدث في حالة السترنشيوم - ٩٠ مثلا الذي يتركز في العظام .

ان هذه الآثار في السلاسل الغذائية سيكون لها أعظم الخطر في النظم البيئية وخاصة ان الانسان هو مستهلك القمة في غالبية هذه السلاسل الغذائية .



وبعد . . .

ان النظم البيئية حين تتعرض لاضطراب شديد
الوطأة كالأزلازل مثلاً والتي تحول مساحات شاسعة الى
أرض جرداء فان عملية الاسترجاع واستعادة الحيوية
تتبع العملية الطبيعية للتتابع النباتي .

كيف ؟؟

في البداية سنجد أن الأعشاب الانتهازية سوف
تغير على المناطق الجرداء ثم تتبعها الشجيرات وإذا كن
الجو رطباً بدرجة كافية فسوف تنمو الأشجار من البذور
المدفونة في التربة أو التي تحملها الرياح . وتتتابع
الأطوار الى أن تتكون الغابة .

ولكن يجب أن ندرك أن تلك عملية بطيئة يمكن
أن تستغرق في أحسن الأحوال حوالى عشرين عاماً
بالنسبة للغابات الاستوائية ومن خمسين الى مائة عام
بالنسبة لغابات المنطقة المعتدلة وحوالى قرنين من الزمان
بالنسبة للمناطق الشمالية الباردة .

والأمر الذى لا شك فيه أن مثل هذا التتابع النباتي
سيكون أبطأ بصورة حادة فى أعقاب حرب نووية . ان
الأعشاب ربما ستغطي الأرض الجرداء ولكن بعد هذه
المرحلة فان عدم تواجد البذور سيكون عائقاً خطيراً ،
فغالبية الأشجار مثلاً لن توجد لها أعداد كافية من البذور

ملقاة في التربة في حالة بيئات • • فهي في أغلبها تنتج
بذورها طازجة في فترات منتظمة وتكون متاحة لفترة
قصيرة •

وعلى ذلك اذا هلكت الأشجار في غالبية المساحات
الأرضية ، فانها قد لا تعود سيرتها الأولى لأحقاب طويلة
وربما لا تعود على الإطلاق مما يهدد بانقراضها • • !!

ان الاستنتاج الذي لا بد أن نصل اليه هو أن النظم
البيئية الطبيعية سوف تهلكها الصدمة ولن تسترجع
جزءا من نشاطها ربما لمئات من السنين • • !!

أثر الشتاء النووي على الانسان :

ما هي آثار الشتاء النووي على البقية الباقية
من البشر الذين هربوا من آثار الحرب
المباشرة؟؟

هل يتمكن الانسان من مجابهة البرد والصقيع
والظلام والأوبئة ونقص المياه والطعام؟؟

أثر الشتاء النووي على الانسان

ما هي آثار الشتاء النووي على البقية الباقية من البشر الذين هربوا من الآثار المباشرة للحرب النووية البشعة من حرارة لافحة وأعاصير مهلكة وأمراض اشعاعية مميتة وحرائق هائلة ؟؟

ان الشتاء النووي يعنى بالنسبة للبشر معاناة اشد وأقسى ، وقتلى وموتى أكثر عددا مما حدث من خلال التأثيرات المباشرة للحرب النووية . كما أن أثره سيدون أكثر انتشارا وعمومية وسيشمل جميع سكان العالم بلا استثناء !!

ان قدرة الأفراد أو الجماعات أو أى مجتمعات كاملة على عبور فترات الضيق الشديد والمحن القاسية يتوقف على حالتهم الذاتية وعلى صحتهم البدنية والعقلية . .

هذا وان البشر يشابهون النباتات والحيوانات فى بعض النقاط مثل قلة مقاومتهم للبرد والصقيع والأمراض أو الاشعاعات المتأنية عندما يكونون ضعفاء أو مصابين . لذلك فان علينا أن نتفهم باختصار أحوال الناس والنظم التكنولوجية التى تدعمهم عند حلول الشتاء النووي .

ولنبداً أولاً بالبشر فى أماكن الصراع النووى .

فى أماكن الصراع النووى :

ان غالبية المدنيين الأحياء فى الأماكن المستهدفة بشدة فى حرب نووية كأوروبا والولايات المتحدة الأمريكية وروسيا السوفيتية ، سوف يكونون فى غالبية الأمر فى حالة من الصدمة الشديدة والتشويش والاضطراب الحاد المريع .

وسنجد أن حوالى ثمانية من بين كل عشرة أشخاص إما صرعى أو مصابين بإصابات بالغة (أى فى حكم الموتى فى غياب العناية الطبية) .

ان موارد الغاز والكهرباء والوقود والماء الجارى سوف تكون فى عجز تام ، كما أن الوسائل العادية للمواصلات وأنظمة الاتصال كالراديو والتليفزيون والبرق ستكون متوقفة عن العمل بينما خدمات الاسعاف والطوارئ فى حالة فوضى كاملة .

وفى هذه الظروف فمن المحتمل جداً أن الناس سوف يصبحون مخدرين سيكولوجياً فى حالة بلادة وفقدان كامل للحس والشعور كما سيكونون فى حالة عجز عن مواجهة أية كارثة جديدة مثل كارثة الشتاء النووى .

وإذا كان هذا هو حال البشر في مناطق الصراع النووي فالسؤال الآن كيف سيكون الحال خارج أماكن الصراع النووي؟؟

خارج أماكن الصراع النووي :

بالنسبة للبلاد التي لم تكن مستهدفة بالرءوس والقنابل النووية ، فإن الخوف والفرع والاضطراب والارتباك والبلبله وربما الاضطراب واختلال النظام المدني سوف تسود البلاد بعد أن فقدت وسائل الاتصال بالدول المستهدفة في الصراع النووي وهي كما ذكرنا أوروبا وأمريكا وروسيا أساسا .

وسوف تزداد هذه الاحساسات والمشاعر والتفاعلات بحلول الشتاء النووي ببرده وصقيعه وفي بحر أسابيع ستبدأ المعاناة الحقيقية للناس بعد توقف التجارة تماما وتوقف عمليات استيراد الغذاء والوقود .

وبالنسبة لدول العالم الثالث في أفريقيا وآسيا وبعض أجزاء من أمريكا الجنوبية والتي تعتمد اعتمادا كبيرا على السواردرات الغذائية من أوروبا وأمريكا الشمالية ، فستكون الكارثة داهمة وخيمة العاقبة . وحتى اذا لم تكن الأراضي الزراعية لتلك الدول قد أصيبت بالضرر فإن الشتاء النووي كفيل بالحاق الضرر الجسيم بها .

وفى المدى الطويل فان النقص الحاد العالمى فى
الغذاء بالاضافة الى المشاكل الصحية الخطيرة سيبدون
فيها النذير والوعيد للبشر وستكون هى السبب الرئيسى
فى أن أعدادا هائلة من البشر سوف تموت من الجوع
ومن المرض أكثر ممن فقدوا خلال الحرب نفسها
مباشرة .

وسنحاول أن نناقش الآثار الأولى للشتاء النووى
وعلى الأخص آثار البرد والصقيع على البشر فى المنطقة
المعتدلة الشمالية .



البرد والصقيع والآثار المتقدمة لشتاء نووى :

ان السؤال الذى يجب أن نجيب عليه هو . . .

الى أى مدى يمكن أن يؤثر الشتاء النووى فى موت
البشر من البرد؟؟

يهدد البرد حياة الانسان عندما يصبح المعدل الذى
يولد به الجسم الحرارة أقل من المعدل الذى تفقد به
الحرارة من سطح الجسم . والخطر الحقيقى يتأتى
عندما تبدأ درجة حرارة الأنسجة الداخلية فى الهبوط
الى ما تحت درجة 37°C .

هذا ويفقد الانسان الوعي اذا ما انخفضت درجة

حرارة الجسم الى 30°C ، وعند درجة حرارة 27°C م
يتوقف القلب عن الخفقان والنبض تماما !!

ولكن ..

كيف يستجيب الانسان العادى الصحيح الجسم
للبرد ؟؟

عندما يشعر الانسان العادى الصحيح الجسم للبرد،
تحدث لديه استجابة سلوكية ارادية وهى ارتداء ملابس
ثقيلة أو زيادة نشاطه وحركته أو اللجوء الى مكان أكثر
دفئا . ولكن الأهم من ذلك هو الاستجابة اللاارادية
للجسم ذاته وهى محاولته حرق وقود أكثر وزيادة فى
معدل انتاج الحرارة داخله .

وعندما يكون الناس فى حالة صدمة وتبلد حسى ،
واحتياطى الوقود الداخلى لديهم بسيط ، كما أنه
لا يوجد لديهم طعام متاح للاستهلاك الفورى وأصيبوا
بالبرد القارس ففى هذه الحالات يحدث فشل فى
الاستجابة الارادية وغير الارادية لضبط درجة حرارة
الجسم وتعديلها للدرجة الصحيحة مما يسبب المرض
المعروف باسم مرض الهيپوثيرميا وهو انخفاض درجة
حرارة الجسم عدة درجات عن درجة 37°C م والذى يؤدى
الى الموت .

هذه الأحوال ستكون هى الأحوال السائدة خلال
الشتاء النووى .

وبذا فان انخفاضاً كبيراً فى درجة الحرارة فى
المنطقة المعتدلة سيكون مهلكاً للأفراد ضعيفى البنية
وكذلك للرضع والأطفال الصغار لأن أجسامهم تفقد
حرارتها بسهولة .

أما بالنسبة للأفراد ذوى البنية القوية فسيكون
الخطر أقل شريطة أن يستمروا فى تناول الطعام بصفة
دورية مع محاولة تدفئة أنفسهم بأى من الوسائل
المتاحة . ولكن لن يكون ذلك سهلاً أو حتى ممكناً فموارد
الوقود قد قطعت فى دول الصراع النووى فى المنطقة
المعتدلة ، وزجاج النوافذ قد تحطم فى مساحات شاسعة ،
وأجهزة التدفئة المركزية قد توقفت تماماً بل لا يوجد
كانون يمكن أن يحرق فيه الخشب للتدفئة بعد أن ألغيت
المدافئ القديمة واستعيض عنها بالتدفئة المركزية .

والتساؤل . .

كم من البشر العاديين يمكنهم أن يعيشوا شتاء البرد
والصقيع فى بيوت ، أو قل فى أنقاض بيوت لا تدفئة
فيها - كما تعودوا - ولا طعام يؤكل ؟؟



وحتى فى المناطق الساحلية والتى يكون فيها
الانخفاض فى درجة حرارة الجو أقل بالنسبة لوجودها

الى جوار الماء ، فسنجد أن الريح العاتية القارسة الباردة
سيكون تأثيرها مدمرا .

ان قوة التبريد للهواء تزداد بازدياد سرعة الريح
فمثلا نجد أن هواء في درجة الضفر المئوى يمكنه أن
يبرد الجلد المعرض له الى درجة $+ 19^{\circ}\text{م}$ اذا كان الهواء
ساكنا ، ولكنه يبرده لدرجة $- 18^{\circ}\text{م}$ اذا كانت قوة
الرياح الباردة 40 ميلا في الساعة .

وهكذا ففي خلال شتاء نووى سنجد أن أعدادا
كبيرة من البشر سوف تهلك وتموت من الآثار المباشرة
للحرارة المنخفضة وخاصة في المنطقة المعتدلة .



الحصول على الماء :

وبانخفاض درجة الحرارة الى الدرجة التي يتجمد
فيها سطح الماء في البحار والأنهار فسيكون هذا بمثابة
مشكلة معقدة جديدة أخرى .

كيف يمكن الحصول على الماء ؟؟

اننا نجد في الأحوال العادية أنه بالنسبة لسكان
المدن وغالبية من يعيشون في البلاد المتقدمة فإن الوجود
الدائم للماء الجارى أمر مسلم به ، فما عليك الا أن

تفتح الصنبور ليتدفق الماء الذى نستخدمه فى نفس الوقت فى دورة المياه لازاحة الفضلات .

ونادرا ما نفكر فى التكنولوجيا المتقدمة التى تكمن وراء أنظمة توفير المياه النقية أو التخلص من المخلفات الآدمية فى المجارى أو سبل تدعيم الصحة العامة .

وبعد حرب نووية فان هذه الأنظمة سوف تتعطم ولن يتاح صلاحها فى دول الصراع النووى وسيجد الأحياء الباقون أنفسهم بلا مياه فى الخزانات أو فى الصنابير وأن عليهم أن يقوموا بحفر الآبار بالقوة اليدوية أو أن يعتمدوا على مياه البحيرات والجداول والأنهار .

ولكن استخدام المياه السطية فى الأنهار والبحيرات سيكون ضارا وصعبا ، ففي أماكن الصراع النووى ستكون موارد المياه ملوثة بالغبار والرماد الاشعاعى المتساقط وبالملوثات الكيميائية السامة ولن يكون هناك أى وجه من وجوه الأمان .

بل ان جمع مياه الأمطار والجليد لن يكون عملية آمنة لأن مياه الأمطار والجليد أيضا سوف تكون محملة بالغبار الاشعاعى والكيمائيات السامة الناتجة من الحرائق والتفجيرات النووية وغيرها .

كما أنه بعيدا عن المناطق الساحلية فربما كانت البرودة قاسية لدرجة أن المياه السطحية تتجمد الى أعماق بعيدة فنى البحيرات والأنهار مما يحتاج لجهد كبير لتكسير الجليد وضهره . ان الحصول على الماء الكافى للشرب ولا نقول للأغراض الصحية سيكون مشكلة خلال الشتاء النووى والناش فى غالبية الأحوال سوف يستخدمون أى ماء متاح حتى ولو كان ملوثا تلوثا خطيرا . . وهذا سينتج عنه وفيات أخرى عديدة .



وحتى لو كان الماء متاحا فان المشكلة التى ستواجه البشر الذين يحيون فى ظل الشتاء النووى هى الحصول على الطعام .

فما هو المدى الذى سيكون فيه أى مخزون لم يتلف من الطعام ؟؟

كيف يمكن الحصول على طعام جديد ؟؟

متى يمكن أن تعود الزراعة كوسيلة لإنتاج الطعام ؟؟

ان بقاء البشر أحياء ربما يعتمد بدرجة حرجية على الاجابة على هذه التساؤلات .

مشكلة الطعام :

تحتفظ العائلة في الحضر في البلاد المتقدمة باحتياطي بسيط من الطعام ، بل ان بعض العائلات تشتري احتياجاتها يوما بيوم . وفي الغالبية فان مخزون الطعام ربما يكفي أسبوعا .

وبالنسبة لمحلات السوبر ماركت فان مخزونها أيضا قليل ويأتيها تموينها أسبوعيا من المخازن المركزية التي توجد أغلبها في المدن الكبيرة .

ولما كانت المدن ووسائل المواصلات سوف يتم تعطيمها أو تعطيم غالبيتها في حرب نووية فانه بدون وجود وسائل مواصلات متاحة لنقل الامدادات من المخازن المركزية الى محلات التجزئة فان احتياطي الطعام في المحلات والسوبر ماركت سوف ينفذ في بحر أسبوع او أسبوعين ، هذا اذا لم يتم نهبه والاستيلاء عليه في ايام بعد أن يتم الاضطراب وتنتشر الفوضى ويضيع الاحساس بالأمان في صقيع وظلام الشتاء النووي .

أضف الى ذلك أن التدمير والحرائق الهائلة التي ستتبع التفجيرات النووية سوف تصيب العديد من هذه المخازن ذاتها وربما محلات السوبر ماركت وتأتي عليها ، وما لم يتم تدميره بالكامل قد يصيبه التدمير الجزئي مع انقطاع التيار الكهربائي في نفس الوقت

مما يجعل تلك المحلات أكثر عرضة للسلب والنهب
واغارة الجردان والفيضان واصابة غالبية الأطعمة التي
تحتوى عليها بالفساد والعطب .

واذا كانت البلاد الغربية لديها مخزون من الطعام
يكفى بعض الوقت ، إلا أن بلادا كالاتحاد السوفيتي
والصين لا يوجد لديها الا احتياطي ضئيل . ومما يزيد
الطين بلة أنها تعتمد على القمح المستورد لصناعة رغيف
الخبز وبذا فيكون حالها أكثر سوءا من حال البلاد
الغربية . .

ومن المشاكل الخاصة بالطعام أنه حتى لو كان
هناك احتياطي كبير من الحبوب كالقمح والذرة في
البلاد الغربية فان عملية طحن هذه الحبوب تتم في
البلاد المتقدمة في مطاحن على درجة كبيرة من التكنولوجية
وبانعدام وجود القوة الكهربائية والوسائل التكنولوجية
التي عطلتها الحرب النووية فسوف يتحول هذا المخزون
الى مخزون راكد عديم الفائدة الا اذا وجدت حلول
فردية . ولكن أنى لهذه الحلول الفردية أن تتواجد وأن
تنجح بين جماعات بشرية مريضة ضعيفة مشوشة ذهنيا
وسيكولوجيا بعد كارثة الفناء النووي المخيف .

والنتيجة أنه بحلول الشتاء النووي فإن السكان
الباقين في مختلف البلاد وبعد التفجيرات والحرائق

النووية المهلكة سيكونون معرضين للموت جوعا اما موتا بطيئا أو موتا سريعا . . !!



ولكن كيف سيكون الحال في البلاد النامية بالنسبة لموضوع الطعام عند حلول الشتاء النووي؟؟

ان الكثير من البلاد النامية تعتمد اعتمادا أساسيا على الأغذية المستوردة وفي الحالات الطارئة على المعونات الغذائية العاجلة . وفي بلد كاثيوبيا وحدها ، بعد ثلاثة سنوات من الجفاف فانها تحتاج الى مائة ألف طن من الجبوب كل شهر لمجرد الحفاظ على أهلها أحياء .

وهكذا فبالنسبة لبلاد في مثل هذه الحالة من اليأس واليأس فإن الأثر الأساسي لشتاء نووي سيكون الموت جوعا في بحر أسابيع على نطاق واسع بعد توقف وصول المساعدات الغذائية .

أما في البلاد النامية التي لا توجد بها مجاعات فإن الأثر النووي لشتاء نووي على الامدادات الغذائية سوف يختلف بين سكان الحضر عنه بين سكان القرى . فالعائلات الريفية قد يتوافر لديها امدادات لبعض الأغذية الأساسية تكون كافية لكي تلبي حاجياتها بين محصول والذي يليه . بينما سكان الحضر نادرا ما يحتفظون بمخزون غذائي . ولما كان الشتاء النووي

سوف يدمر نباتات المحاصيل (بإيقاف عملية التمثيل الضوئي وإيقاف النمو النباتي والتزهير وتكوين الثمار) ، فإن الوضع الغذائي في تلك البلاد سوف يعتمد في بادئ الأمر على عوامل ثلاث :

١ - مستوى الاعتماد على الأغذية المستورد التي سيتسبب توقف وصولها للبلاد في معاناة أكبر لسكان الحضر عنها لسكان الريف .

٢ - الزمن الذي تقع فيه الحرب النووية بالنسبة للمحاصيل الرئيسية التي يمكن أن تؤثر في سكان البلاد سواء الحضرين أم الريفين : وإذا وقعت الحرب قبل وقت الحصاد بقليل فإن ذلك سوف يكون له أسوأ الأثر .

٣ - كمية وطبيعة المخزون الغذائي .

على أية حال ان ما يجلبه الشتاء النووي من انقطاع للمعونات الغذائية وتوقف لاستيراد المواد الغذائية والتدمير الواسع الانتشار للمحاصيل والمخزون الغذائي، كل ذلك يشير الى انتشار القحط والمجاعات في البلاد النامية على نطاق أبعد مما يتصوره الكثيرون .

وبعد ..

ان انتشار القحط والجوع سواء في البلاد المتقدمة
أو البلاد النامية سيدفع الجماعات الجائعة الى اكل
الحشائش والأعشاب المحلية والبحث عن أى طعام يسد
الرمق ولن يجدوا الا القليل !!



المشاكل الصحية :

ورغم أن مشكلة نقص الطعام ستكون المشكلة رقم
واحد الواسعة الانتشار والخطيرة في نفس الوقت والتي
يعانى منها الأحياء الباقون خلال ظلام وصقيع الشتاء
النوى الا أن احدى المشاكل الأخرى الهامة التى سوف
يجابهونها ستكون تدهور الصحة العامة .

ان الخبراء يتوقعون أنه بعد حرب نووية واسعة
النطاق فانه ستكون هناك مشاكل صحية حادة ومزمنة
لسنين عديدة . هذه المشاكل سوف تنشأ من الجمع بين
عوامل ثلاث نوردتها فيما يلى :

أولا : انهيار الخدمات الطبية وخدمات الصحة العامة .

ثانيا : تأثيرات التلوث على نطاق العالم بالنظائر المشعة
من جراء الغبار الاشعاعى المتساقط من طبقات
الجو العليا ، وما حدث من تعرض فوري للإشعاعات
من الغبار المتساقط محليا بعد التفجيرات النووية
فى بحر أيام من حدوثها .

ثالثا : انتشار الأمراض الوبائية من جراء سوء الأحوال المعيشية ، سوء التغذية ، انعدام العناية الصحية والضغط السيكولوجي الحاد .

وستحاول أن نناقش هذه العوامل الثلاث :

أولا : انهيار الخدمات الطبية وخدمات الصحة العامة :

ان التحاليل العديدة للمتخصصين ومنها ما نشرته الجمعية الطبية البريطانية عام ١٩٨٣ توضح أن الشتاء النووي من شأنه أن يسبب انهيارا سريعا في الخدمات الطبية في بلاد كبريطانيا . ان ضياع المستشفيات بأجهزتها وفقدان الأطباء والفنيين والاختصاصيين المدربين الى جانب تدمير الصناعات الدوائية ستكون له تأثيرات بعيدة المدى على الصحة العامة .

ان الموجود من مخزون المنتجات الدوائية بسيط كما أن مواد التطعيم والأدوية الحيوية بما فيها المضادات الحيوية تتم صناعتها عن طريق عدد محدود من المصانع المتخصصة وكل هذه المصانع تقع في بلاد الصراع النووي . والأمر الذي لا شك فيه أن مصانع الدواء عموما ستكون بصفة نوعية بين الأهداف المطلوب تدميرها بالكامل خلال حرب نووية من كلا الجانبين ، وفقا لما جاء في تقرير لأحد المتخصصين عن

النتائج الاقتصادية والاجتماعية لهجوم نووى على الولايات المتحدة الأمريكية .

وبدون الأدوية وبدون التكنولوجيا الحديثة فان الدواء الحديث سوف يتبدد ويختفى كما ستختفى الزراعة . فخلال الأسابيع الأولى بعد الهجوم النووى . عندما تنشأ الحاجة الماسة الى العناية الطبية أكثر من أى وقت مضى فان الأطباء لن يمكنهم أن يفعلوا الا أقل القليل وهو تقديم الاسعافات الأولية الأساسية لعدد ضئيل من المصابين الذين يمكنهم أن يصلوا اليهم .

وفى الشهور التى ستتوالى فان انتشار الأمراض والأوبئة والتأثيرات المزمنة للإشعاعات ستكون من المشاكل الرئيسية . وبدون الأدوية وبدون مواد التطعيم واللقاحات لن يمكن عمل شئ .

ان التداوى بالأعشاب قد يساعد بعض الشئ فى هذا المجال اذا وجد العاملون بهذه النوعية من التداوى واذا كانت النباتات الطبية أصلا لم تهلك من الصقيع والظلام بحلول الشتاء النووى .

ومن الجدير بالذكر أن عددا كبيرا من الناس فى العالم اليوم يتمتعون بصحة جيدة بسبب خدمات الصحة العامة الجيدة . ان توفير الماء النقى والطعام الصحى والنظام الدقيق للتخلص من النفايات والمجارى وخاصة فى المدن وبرامج التطعيم للصغار والأطفال واليافعين

على السواء قد نتج عنه التخلص النهائي من العديد من
الامراض القديمة القاتلة التي كانت تؤرق العالم *

بعد وقوع الحرب النووية فان كل هذه الخدمات
سوف تنهار وتتهاوى * فاذا أضفنا الى ذلك تهمدم
وفقدان المستشفيات وابادتها فستكون النتيجة فقدان
أعدادا هائلة من الأرواح من انتشار المرض ومن
الأوبئة *



ثانيا الاشعاع :

من النتائج المريعة المرعبة للحرب النووية التدهور
الصحي الناجم عن التعرض للاشعاع المتأين للنظائر
المشعة التي تنتج من التفجيرات النووية * انك لا يمكنك
أن ترى أو تشعر بالاشعاع ولكن جرعة كبيرة منه قد
تسبب الموت خلال ساعات وليس هناك ما يمكن أن يطلق
عليه « جرعة اشعاع آمنة » حتى ولو لم تظهر الآثار
لسنين لاحقة *

ان غالبية البشر الذين يتلقون جرعة اشعاع
تتراوح بين أربعمئة الى ثمانمئة راد خلال أيام الهجوم
النووي سيموتون في بحر أسابيع من مرض الاشعاع

خاصة وأنه لن توجد اية معونة طبية مع شيوع أحوال
الظلام والصقيع والظروف القاسية الأخرى .

وفى خلال الأشهر القليلة التالية لوقوع حرب نووية
فان جميع سكان المنطقة المعتدلة الشماليه سوف يتلهمون
جرعة اساسية قدرها الخبراء بما لا يقل عن خمسين
راد [كما جاء فى تقرير الجماعة البحثية تى . تى .
ايه . بى . اس لعام ١٩٨٣] مما قد يسبب الموت من
السرطان فى بحر سنين قليلة . كما أن الخصوبة سوف
تتناقص وخاصة بين الرجال .



وقد ثبت أن جرعة اشعاعية لا تتعدى عشرة راد
يمكن أن تخفض انتاج الحيوانات المئوية لمدة عام . كما
أن جرعة تصل الى مائتين وخمسين راد يمكن أن تسبب
العقم لمدى يزيد على ثلاث سنوات .

ولكن ما هى آثار الغبار الاشعاعى الذى سيتصاعد
الى طبقات الجو العليا (الستراتوسفير) ثم يبدأ بعد
شهور من التفجيرات النووية فى التساقط على مستوى
العالم ؟؟

ان الغبار الاشعاعى الذى سيتساقط على نصفى
الكرة الشمالى والجنوبى والذى سيلوث الطعام والمياه
فى كل مكان ، سوف يزيد من جرعات الاشعاع التى

يتلقاها الأفراد وقد لا تظهر آثارها على الصحة العامة فوراً ، أو بصورة دراماتيكية ولكنها ستزيد من اخطار الإصابة بالسرطان [وبالأخص سرطان اللوكيميا بين الأطفال] ، وازلام عدسة العين وشذوذ الأجنة والذي يمكن أن يؤدي في غالبية الأحوال الى موت الجنين وحدوث الاجهاض وليس الى ولادة أطفال مشوهين .

وقد تتسبب بعض العادات الغذائية في زيادة نسبة النظائر المشعة الضارة بسبب الطريقة التي تتركز بها في السلاسل الغذائية . فالأشخاص الذين يأكلون اللحوم مثلاً قد يتجمع في أجسامهم السيزيوم المشع (السيزيوم - ١٣٧) والذي يتركز في عضلات حيوانات اللحوم . كما أن غذاء غنياً في الأسماك قد يكون أيضاً ضاراً لأن الأسماك سيكون بها نسبة عالية من الحديد المشع (حديد - ١٥٥) وتتساوى في ذلك أسماك البحار والمياه العذبة) .

ومن النقاط الجديرة بالاهتمام والتي تتصل بالصحة العامة للبشر ، أن الأشعة المتأينة الناتجة من الغبار الاشعاعي المتساقط ، والأشعة فوق البنفسجية الضارة (القادمة من الشمس) تضعف وتثبط جهاز المناعة عند الانسان . ان هذا الجهاز المعقد يحمي الجسم ضد العدوى وبذا فان أى اضعاف له يزيد من ضرر الإصابة الخطيرة بالمرض ربما من أمراض

عادية • فاذا أضفنا الى ذلك انعدام الأدوية وربما عدم تواجد الأطباء ، فسيواجه الناس بمشكلة فائقة الخطورة •

ثالثا : انتشار الأمراض الوبائية :

ان الأمراض الوبائية غالبا ما تصاحب الجوع والكوارث الطبيعية الواسعة النطاق • لذلك فمن المتوقع في بلاد الصراع النووي اثر انهيار الخدمات الصحية العامة ووسائل الحفاظ على الصحة وعدم توافر المياه الكافية وتلوث الموجود منها ، وانتشار القاذورات والقمامة والمخلفات أن تتفشى بين الناس أمراض استطلاق البطن والاسهال والتسمم الغذائي في بحر أسابيع •

وفي بحث منشور في مجلة « نيو انجلاند جورنال أوف مدش عام ١٩٨١ » عن « المشاكل الطبية للأحياء الباقين بعد حرب نووية » نقرأ عن الأمراض الوبائية التي يمكن أن تصيب سكان الولايات المتحدة والتي يمكن أن تسبب الوفاة في نسبة غير قليلة من المصابين • يرى الباحثون أن هذه الأمراض الوبائية تتلخص في التالي :

- أمراض التسمم الغذائي •
- أمراض الاسهال واستطلاق البطن •

● أمراض الأطفال •

الدفتريا - الحصبة - الحمى القرمزية - أمراض
الكحة •

● أمراض حميات أخرى •

تعجر الرئة - الانفلونزا والالتهاب الرئوى -
الطاعون - التيفويد - التيفوس - الباراتيفويد •



وفى تقرير نشر عام ١٩٨٣ للجمعية الطبية
البريطانية تحت الجمعية المواطنين البريطانيين على
اتخاذ احتياطات صحية خاصة :

« انه من الأهمية القصوى أن يحاول الناس
عند حدوث حالة طوارئ نووية أن يراعوا الى
أقصى حد الاهتمام الكبير بالقواعد الصحية سواء
بالنسبة للأفراد أو للأطعمة التى يتم تناولها مع
أخذ الحيطة الشديدة ألا يكون الطعام ملوثا بأى
غائط خاصة وأن الطعام سيتم غالبا تناوله فى
المخابىء فى غياب أية تسهيلات للطبخ أو الاعداد
الساخن » •

واذا كانت تحذيرات الجمعية الطبية البريطانية تحذيرات لها اهميتها الا أنها لا شك تحذيرات لن يسمن الا اقل القليل من الأحياء بعد الحرب النووية من اتباعها ، وذلك لأسباب منطقية واضحة .

ان الأحوال السائدة عندئذ من البرد والظلام والبيوت المهدمة ، وانعدام الخدمات الصحية لن تمف فقط عثرة في سبيل تنفيذ تلك التوصيات ، بل الادهى والأمر أن الأحياء أنفسهم سيكونون في حالات من الذهول والصدمة القوية تجعل تصرفاتهم تلقائية غير واعية .

ان التأثيرات السيكولوجية على الأحياء في مناطق الصراع يمكن توقعها من خلال تجربتي هروشيما ونجازاكي ومن خلال التجارب العالمية مع الكوارث الطبيعية ذات النطاق الواسع . ان البلادة والجمود وفقدان الشعور والاحساس سيكون سائدا بين الجميع وان البشر الذين فقدوا كل شيء ربما ببساطة لن يهتموا البتة بمصيرهم ولن يتخذوا خطوات فعالة لتأكيد الحفاظ على الكيان وسنجد آخرين قد أصابهم العته والخلل العقلي من الحزن أو الغضب أو الخوف . على أية حال ان الناس لن يتصرفوا وفق العقل والمنطق في تلك الظروف الشديدة القسوة .

ان التسمم الغذائي والاسهال قد لا يبدو أنها

أمراض خطيرة ولكن يمكن ان تكون مميتة بالنسبة
للأفراد الضعفاء او كبار السن أو الاطفال ، وخاصة
إذا كانت الموارد المائية شبه منقطعة . ان أكثر من
خمسمائة مليون طفل يصابون حاليا بالاسهال على نطاق
العالم سنويا ويموت منهم حوالى عشرين فى المائة فما
بالك بأحوال غاية فى التدهور فى أعقاب حرب نووية .

أحوال معيشية مريعة .. !!

ان الأحوال المعيشية ستكون مرعبة ، مريعة ومفزعة
حين خروج الأحياء من مخابهم فى مناطق الصراع النووى
اثر توقف الحرب عندما تتاح لهم حرية الحركة ، وعندما
يشعر الناس فى المناطق التى لم يشملها الصراع بأثار
النقص الحاد فى الغذاء .

ان الخبراء يتوقعون انتشار أوبئة الكوليرا
والدسنتاريا والتيفويد على نطاق عالمى . وهذه هى
الأوبئة الكلاسيكية والأمراض المتصلة بالجوع . وحتى
فى يومنا هذا فهى أوبئة وأمراض قاتلة . ففى ديسمبر
عام ١٩٨٤ أصيب أكثر من خمسة آلاف مواطن فى
منطقة واحدة فى بنجلاديش بالكوليرا مات منهم
خمسمائة . وبالنسبة لأحياء يمارسون العيش فى ظل
شتاء نووى وقد أضعفهم وأنهكهم الصقيع وسوء التغذية
والضغط النفسى فان نسبة الموتى ستكون أكثر وأفدح
من ذلك .

كما ستنتشر بين الأطفال امراض الحصبة وشلل
الأطفال لعدم وجود اللقاحات كما ان مرض الدرن الذى
يطلق عليه اسم « طاعون القرن التاسع عشر » سوف
يعود الى الظهور بنسبة كبيرة الى جانب مرض « الموت
الأسود » الذى كان منتشرًا فى العصور الوسطى وهو
الطاعون . هذا المرض تحمله براغيث الفيران .
والفيران من التوعيات الحيوانية التى ستتزايد اعدادها
كثيرًا فى أعقاب حرب نووية رغما عن الشتاء النووى .
وبدون وجود وسائل المقاومة العادية فان تعداد الفيران
وبعض الحشرات الحاملة للمرض يمكن أن يتمدد بسرعة
ليجلب الطاعون وربما الملاريا والتيفوس .

وهكذا ففيما يختص بالحالة الصحية للبشر فى
أعقاب حرب نووية وبحلول الشتاء النووى يمكننا ان
نقول فى وصفها بأنها رجوع بالبشرية الى العهود
المظلمة . . !!



البداية والنهاية . . !!

ان الناس لديهم العلم من زمن بعيد بأن الآثار
الفورية لحرب نووية واسعة النطاق سوف تسبب معاناة
فظيعة لشعوب دول الصراع ولكن مما هو واضح الآن
فان هذه ليست الا البداية .

ان الآثار بعيدة المدى وهى تدمير البيئة وانتشار
الأمراض الوبائية والتلوث الاشعاعى وانهاى الزراعة
سوف تنشر الجوع والموت فى كل دولة .

ان الشواهد المستقاة من التاريخ وعلم
الأنثروبولوجيا او التاريخ الطبيعى للجنس البشرى قد
أو ضحت لنا ان المجتمعات أو الحضارات تصل الى نقطة
الاعودة اذا تم تدمير واهلاك خمسين فى المائة من
تعدادها اذ لا تتمكن من استعادة نشاطها ويتهاوى
النسيج الاجتماعى (انظر لولان فى كتابة العودة الى
عصور الظلام) .

ان ما يعنيه ذلك فيما يختص بالبشر هو أن يفقد
الفرد كل شىء الا غريزته البدائية للبحث عن الطعام
والبقاء حيا . ان النقود سوف تصبح عديمة القيمة وغير
ذات موضوع كما ستختفى الموسيقى والفن والأدب وكل
شىء له معنى ولن يكون هناك أى هدف أو كبرياء
للحياة . . !!

ان خطر تدمير الحضارة أمر يسلم به الكثيرون
ويروونه أكيدا . ولكن هناك خطرا آخر أبعد من تدمير
الحضارة . ان تأثيرات الحرب النووية والشتاء النووى
على نطاق العالم قد تكون شديدة جدا بحيث تضعف الى
حد بعيد من مقاومة البشر حتى أن النوع الانسانى
نفسه قد يبيد ويهلك ولا يقوى على الحياة . ولو حدث

ذلك فالتوقع أنه سيكون فى صورة ذبول تدريجى
يستغرق عددا من السنين وليس حادثة فجائية •

ان الأسباب الرئيسية الأساسية ستكون عملية
تفتت الأحياء الذين أصابهم الوهن والضعف مع انتشار
المرض ونقص الطعام أو عدم وجوده •

وان هؤلاء الأحياء سوف يتواجدون فى جماعات
معزولة نسبيا كل جماعة همها الأول والأخير هو البحث
عن الطعام والبقاء على الحياة •

ومن المعروف أن الجماعات الصغيرة المعزولة لأى
نوع تتعرض دائما لخطر الانقراض فى السنين الأخيرة
هلكت قبائل منعزلة من هنود الأمازون بالأمراض
الوبائية • وانه لمن المحتمل أن الجماعات المنعزلة من
الأحياء الذين عبروا الحرب النووية يمكن أن يلقوا
نفس المصير جماعة بعد جماعة • • !!

ان الثمن النهائى لحرب نووية على نطاق واسع
يمكن أن يكون انقراض الجنس البشرى • • !!

كيف نتعامل مع وعيد الشتاء النووي؟؟

ان صناع القرار السياسى فى الشرق والغرب
يجب أن يستجيبوا لصوت العقل ويجب أن
يتم خفض المخزون النووى العالمى الى الحد
الذى لا يسمح بحدوث شتاء نووى فى أى
حرب نووية مقبلة ..

كيف نتعامل مع وعيد الشتاء النووي ؟؟

ان حربا نووية على نطاق واسع وما يعقبها من شتاء نووى سوف يودى بالجنس البشرى ويؤدى بنا الى يوم الدنيوية .

وهذا يبرز أسئلة هامة .

كيف يتفاعل الانسان مع هذا الاحتمال ؟؟

ما هو رد الفعل على مستوى السياسة العامة والسلوك الفردى ؟؟

ان من الممكن أن يقال أن امكانية حدوث الشتاء النووى قد يقوى من سياسة « الردع النووى » فوعيد الشتاء النووى له خاصيتان تؤهلاه ليكون رادعا مثاليا فهو مرعب مخيف الى أبعد حد ثم أنه حتى الأبله سوف يكون على يقين من خطر تدمير العالم بحلول الشتاء النووى فى أعقاب حرب نووية واسعة النطاق .

وان هذه الحجة قد تكون حجة قوية اذا كنا نعيش فى عالم عقلانى تماما لا توجد به أخطاء واذا كان جميع حكام العالم وقادته لا يتخذون الا القرارات المنطقية المعقولة المتوازنة عاليا .

ولكن الواقع ان عالمنا يختلف عن هذا التصور
ولا يوجد فرد لديه علم بمجريات التاريخ البشرى يمدن
أن يصدق أن كل الحوادث التى مرت بالبشر قد تمت
بأجهزة قيادة كاملة مثالية مضبوطة .

واذا كان الأمر كذلك فمن الواجب اذن اختيار
سياسات تتناسب مع حجم الأخطار المتوقعة .
وبداية نقول :

ان مخاطر السياسة تعتمد على عاملين وهما :

١ - احتمال أن تخطيء السياسة المرسومة والضرر الذى
يمكن أن ينتج عن ذلك .

٢ - اذا كان الضرر الناجم كبيرا جدا فان السياسة
المرسومة لا يمكن قبولها حتى وان كانت فرصة
الخطأ صغيرة جدا .

ولنتساءل . .

ما هى مخاطر مذهب الردع النووى كسياسة لمنع
حدوث حرب نووية ؟؟

ان أحدا لا يمكن أن يجزم فى ظل سياسة الردع
النووى ، أنه لن تقع حرب نووية فهناك طرق عديدة
يمكن أن تنشأ بها تلك الحرب .

وهكذا فان موقفنا تجاه الردع النووى كسياسة يؤخذ بها يجب أن يتغير - ان العديد من الناس والمفكرين والكتاب يؤمنون بأن مخاطر قتل مئات الملايين من البشر من التفجيرات النووية وحدها لا يمكن قبولها فما بالك اذا كانت المخاطر السالفة ستضاف اليها مخاطر أكثر بشاعة وأكثر قسوة وهى مخاطر الشتاء النووى .

ان حربا نووية يتبعها شتاء نووى سوف تمنى موت البلايين من الناس ولن يتمكن لوسائل الدفاع المدنى فى أى بلد من بلاد الصراع النووى عمل شىء للحيلولة دون وقوع الكارثة ، ان العديد من الأنواع المختلفة من الكائنات الحية على هذا الكوكب بما فى ذلك الثدييات والطيور قد تنقرض . وان المدنية الانسانية سوف تتغير تغيرا شديدا قطعيا ان لم تتهدم تماما . ولأول مرة فى التاريخ يتحدث علماء البيولوجيا عن احتمال انقراض الانسان !!

ان معنى ذلك أن صانعى القرار فى دول الأسلحة النووية ، والمتبعين لمذهب الردع النووى يقامرون بالانسانية جمعاء .

ان الأمر أكبر من مجرد بلايين من البشر سوف تقضى . ان الانسان فى حقيقة الأمر سوف يفقد ماضيه ومستقبله وحاضره ومدنيته . اننا سوف نحرم أية أجيال قادمة لو قدر لها أن تأتى من أى احتمال للبقاء

الانسانى • ان اتباع سياسة الردع النووى سوف تودى بنا الى الفناء ، لأن احتمال وقوع حرب نووية يتبعها شتاء نووى فى ظل هذه السياسة احتمال موجود حتى ولو كان احتمالا ضئيلا •

ولكن • •

ما الذى يمكن عمله ؟؟

ما هى السياسات التى يجب أن نتبعها ؟؟

كيف نغير السياسات الحالية بخصوص الأسلحة النووية ؟؟

ان العمل الأساسى الذى يجب أن نتجه جميعا لانجازه ، هو التأكد من أنه لن تحدث حرب نووية على الإطلاق وذلك عن طريق نزع السلاح النووى نزعا كاملا أكيدا على نطاق العالم كله مع تقليص دور القوة العسكرية فى العلاقات الدولية •

والسؤال الآن •

هل يمكن تحقيق ذلك ؟!

ربما لا يمكن تحقيقه الا من خلال عملية طويلة مرحلية • •



حرباً محدودة :

ان تنبؤات الشتاء النووي تعنى أنه يجب أن نضمن أن أى حرب نووية مقبلة لن تتسبب فى كارثة بيئية *
وان أحد السبل لتحقيق ذلك هو ان تتفق الدول المالكة للأسلحة النووية على أن حرب نووية مقبلة يجب ان تخون حرباً محدودة *

وبطبيعة الحال فان هذا الحل غير كاف على الاطلاق ، فحتى لو اتفقت الدول على ذلك فمن المشكوك فيه أنها سوف تلتزم بمثل هذا الاتفاق ، ويصدق اغلب الخبراء أن حرباً نووية محدودة بين الشرق والغرب من المؤكد أنه سوف يتم تصعيدها دون أى رابط *



اختزال مخزون الأسلحة النووية الى ١٥٠٠ ميجاطن !!

ان الطريقة الوحيدة للتأكد من أن أى حرب نووية لن تؤدى الى شتاء نووى عالمى هى بالاختزال الشديد لمخزون الأسلحة النووية الى ما يقل عن المستوى الحرج وهو المستوى الذى يلج بالعالم من خلال بوابة الشتاء النووى *

ولكن ما هو هذا المستوى الحرج؟؟

ما هو نطاق الحرب النووية الذى يمكنه أن يطلق
زناد الشتاء النووى؟؟

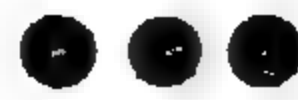
رغم أنه من الصعب الاجابة على هذه التساؤلات
اجابة قاطعة لتعدد العوامل التى تحكم العملية ذاتها
اذ يتوقف الأمر على الفصل الذى تتم فيه الحرب النووية
وعلى نوعية وطبيعة الأهداف وغير ذلك من العوامل ،
الا أن الخبراء العالميين يصدقون أن خطر اطلاق رنـا
كارثة بيئية عالمية يمكن تقليله الى حد كبير اذا تم
تقليص مخزون الأسلحة النووية العالمية الى الحد الذى
لا تتجاوز قوته التفجيرية الاجمالية من ألف الى الفين
ميجاطن على نطاق العالم [لاحظ أن القوة التفجيرية
للمخزن الحالى من الأسلحة النووية على نطاق العالم
يتجاوز رقم خمسة عشر ألف ميجاطن !!]

وكلما زاد عدد الأسلحة النووية التى يمكن تفجيرها
عن هذا المستوى كلما زاد الاحتمال بأن حربا نووية
عالمية يمكن أن تنتج عنها كارثة كالتى ذكرناها فى هذا
الكتاب .

ان الكثيرين يوافقون على أن الترسانات النووية
انقاصها بصورة جذرية فالمخزون العالمى يبلغ حوالى
عشرة أمثال المستوى الذى يلج بنا من بوابة الشتاء
النووى . كما أن الرصيد النووى فى ازدياد مستمر .

ان استمرار السياسات الحالية التى يتبعها صناع السياسة فى العالم والتزايد المستمر فى الأسلحة النووية وتتابع دخول أعضاء جدد الى النادي الذرى يجعل من الصعب تعميم اتفاقيات نزع السلاح النووى وتقليص المخزون العالمى ما تحت المستوى الحرج .

ان حربا نووية واسعة النطاق لن يكون فيها منتصر وان ما يعقبها من شتاء نووى يبين أن كل فرد على ظهر البسيطة فى خطر حتى أولئك الذين يعيشون بعيدا عن دول الصراع . ومع ذلك فان القوى النووية يتم تنميتها والرءوس النووية يتم نشرها فى كل مكان ممكن ، بل ان البحوث العلمية مستمرة فى كلا المعسكرين لتطوير السلاح النووى ليكون أعظم وأشد فتكا ومن أجل السعى الى التفوق الاستعلاء والسيطرة النووية ، رغم أن الترسانات الذرية سواء للشرق أو للغرب قد تعدت منذ زمن بعيد النقطة التى يعنى فيها العدد اختلافا كبيرا فى قدرتها على ازالة أى خصم ومحوه من الوجود . . !!



ان الاهتمام بتحقيق التوازن النووى باستمرار بين الشرق والغرب فى عالم تسوده القدرة المتبادلة على القتل النووى الزائد عن الحد ليس الا اهتماما عسكريا قديما موروثا من عهود ما قبل العصر الذرى .

وان أحد العوائق التي تعوق خفض الاسلحة النووية هو ما يعتقده البعض من ان التساوى او التماثل في هذا المجال له أهمية في الردع على اعتقاد ان الجانب ذو الترسانة النووية الأكبر سيكون قادرا على السيطرة ، من موقع الثقة بالنفس وارغام الجانب الآخر على التنازل عن رأيه رغم أنه في حقيقة الامر لا يملك اى مزية عليه على الاطلاق .

الامن في العصر النووى :

ان خفض الترسانات النووية الى المستوى الذى يبعد امكانية حدوث شتاء نووى فى أعقاب حرب نووية لا يبدو أن سياسة العالم يؤمنون به رغم انه الحل الذى يجنب الجنس البشرى كارثة الفناء النووى .

ان من الواضح أن ازالة وعيد الشتاء النووى يمثل فى حقيقة الامر تحديات مصيرية للسياسات العالمية الحالية وان البحوث الجديدة التى نشرها علماء العالم عن آثار حرب نووية على البيئة والجو يمكن أن تهز أفكار الناس فيما يختص بطريق الأمن فى العصر النووى ، ولكن موانع التغيير ليست فقط فى محيط الأفكار بل عند السياسيين والقادة .



وربما كان من السهل تجنب وعيد الشتاء النووي إذا كانت مخاطرة قد عرفت بوضوح منذ ثلاثين سنة مضت عندما كان مخزون الأسلحة النووية ضئيلاً . أما الآن فالأمر يبدو أكثر صعوبة وذلك للتورط الهائل السياسى والبيروقراطى والعسكرى والعلمى والصناعى والتكنولوجى فى نظام الأسلحة النووية مما يجعل التغير من الصعوبة بمكان كبير .

وان القائمين على مسيرة هذا النظام فى مختلف الجبهات المذكورة ، قد لا يرون تضمينات الشتاء النووى بنفس الموضوعية التى يراها بها متخصصو البيئة والبيولوجيا خاصة وأن الموضوع يتعلق بكيانهم وقوتهم ودخولهم ومواردهم المالية وحياتهم العملية واهتماماتهم واهتمام مؤسساتهم المهنية وتنظيماتهم السياسية .

: أن سباق التسلح النووى نفسه يظهر بوضوح كيف أن صانعى القرار يتأثرون أكثر ما يتأثرون بالضغط السياسية والأيدىولوجية والاقتصادية والحزبية وليس بالقوة العاقلة وحدها ذات المدى البعيد .

ولذلك فليس عجيباً أن ترى أن بعض القادة العسكريين والسياسيين بدلاً من تقبل التضمينات الأساسية لشتاءالنووى فانهم عوضاً عن ذلك ، قد بدأوا فى استخدام مخاطره كمبرر لدعم توجهاتهم فى سباق التسلح مثل انشاء نظم حربية جديدة كأسلحة حرب

التجوم لابلال مفعول الرعوس النووية قبل وصولها
لأهدافها .

فلتتحرك الشعوب :

ان الحل الوحيد هو أن تتحرك الشعوب ذاتها
ويتحرك الرأي العام العالمى لخلق فكر ورأى قوى يمكن
أن يفرض نفسه من خلال القنوات الرسمية بضرورة
وقف سباق التسلح وخفض الأسلحة النووية الى ما يقل
عن المستوى الحرج (أى الى فرا ميجاطن عالميا) .

واذا كان السياسيون وصناع القرار يستجيبون
للضغوط القوية من المؤسسات المختلفة وليس لقوة العقل
والادراك فعلى الشعوب أن تسلك هذا المسلك وأن تضغط
بشدة من أجل خفض المخزون النووى وأن يفوق
ضغطها فى هذا الشأن ضغوط المنادين بتدعيم التسليح .



وعيد الشتاء النووى :

ان مخاطر السياسات النووية السائدة كان من
المعروف لسنين عديدة أنها مخاطر كبيرة . وحتى بدون
كارثة جوية بيئية فان حربا نووية يمكن أن تقتل
ما يزيد على بليون نسمة كما تمزق النسيج الاجتماعى
فى الشعوب المتصارعة وتغير المدنية البشرية تغيرا
بعيدا عن التصور .

والآن ، من الواضح ان الضرر سيكون أعظم وأكبر
فوعيد الشتاء النووي الذى سيعمل بالعالم فى أعقاب
حرب نووية واسعة النطاق يقدم لنا مخاطر جديدة
وبذا يضيف بعدا جديدا وأهمية جديدة للجدال
النوى .

ان الدلائل العلمية الموجودة حاليا تحت يد العلم
تبين التالى :

● ان ترسانات الأسلحة النووية يمكن بتفجيرها
فى حرب نووية أن تعجل بتدمير الأنظمة الجوية والبيئية
للأرض .

● ان بيئة الأرض بأجمعها حين تكون فريسة لحرب
نووية واسعة النطاق ، فالنتيجة أن سطح الأرض سوف
يصبح مظلما باردا كالصقيع لشهور عديدة .

● ان الظلام والصقيع سوف يبيد دول الصراع
والدول البعيدة عن الصراع .

● ان الجوع الحاد والأمراض الوبائية ستكون من
القتلة الأساسيين للبشر كما ستفشل جميع نباتات
المحاصيل فى الانتاج .

● ان العديد من الأنواع النباتية والحيوانية
سوف تنقرض ، وربما غالبية الأنواع الراقية من
الثدييات والطيور .

● ان فناء الجنس البشرى أمر فى الحسبان .

وباختيار هذه المخاطر الجسيمة يصبح من الواضح
أن تغييرات يجب أن تتم وأنه لن قبيل النزق والتهور
وانعدام الأخلاق أن يستمر القادة في المغامرة بمستقبل
البشرية.

ان من الضروري الانصياع لفكرة ومنطق خفض
الترسانات النووية الى ما تحت المستوى الجريح الذي
لا يسمح بحدوث شتاء نووي في أعقاب حرب نووية
تستخدم فيها الأسلحة الياقية بعد التخفيض.



مفاوضات نزع السلاح النووي

والفكر الجديد

ان أحدا لا ينكر أن القوى الكبرى قد تفاوضت
وقامت بينها محادثات من أجل نزع السلاح وخفض
التسلح ولكن النتائج التي تم التوصل اليها نتائج غير
ذات موضوع فيما يختص بالأخطار التي تواجهها
ان التفاوض قد تحول في حقيقة الأمر الى لعبة مهسرة
يزاولها المتفاوضون.

لقد آن الأوان للكشف عن اللعب بالنار وأن يكون
المتفاوضون وهم على مائدة المفاوضات على وعى كامل
حقيقى بالحقائق العلمية والمخاطر الهائلة للعصر النووي

الذى نعيش فيه ، وان يكون هدفهم هو العمل الدائب
المخلص من أجل تفادى هذه المخاطر والأخذ بالسياسة
العقلانية التى تزيح عن كاهلنا هذه الكوارث .

ان المستويات الحالية من الأسلحة النووية المتاحة
لكل معسكر والتى تهيب له إبادة الخصم تعطى كل جانب
مساحات واسعة من المناورة فى المفاوضات ومبادرات
نزع السلاح . واذا لم يستفد صانعى القرار النووى
من هذا من تلقاء أنفسهم ويجتمعوا ويتخذوا القرار
الحاسم بخفض مخزون السلاح النووى فغلى كل فرد فى
العالم أن يتحمل المسئولية .

ان تدخلاً أو توسطاً على نطاق واسع مطلوب من
أجل خلق جو جديد وفكر جديد ورأى عام جديد يمكن
من خلاله انجاز التغييرات الضرورية . ان الدافع
للتغيير يمكن أن يأتى من الناس أنفسهم ، من الشعوب
ذاتها ، سواء من شعوب الدول النووية أو الدول غير
النووية ، فالكلمة منغمسة فى المشكلة .

الدول غير النووية :

ان سباق التسلح النووى قد استثمر ذون الاهتمام
بأراء الدول غير النووية خارج حلف الأطلسى أو خلف
وارسو رغم أن غالبية حكومات تلك الدول تنظر الى
الأسلحة النووية بخوف وفزع . ان دولاً كالسويد باتخاذها

القرار بعدم بناء اسلحتها النووية قد لعبت دورا هاما في ابطاء درجة نمو تلك الأسلحة وتكاثرها . ومع ذلك ورغمما من أنه قد اتخذت قرارات عديدة في المؤسسات الدولية كالأأم المتحدة تحت على نزع السلاح النووى ، الا أن شيئا جوهريا لم يتحقق .

ان مشكلة الأسلحة النووية بدت للكثير من الدول أمرا بعيدا عن اهتماماتها ، ولكن الآن بعد أن أثبتت الدراسات والبحوث العلمية المصائب والنكبات التي تمثلها حرب نووية بالنسبة للتجارة والاقتصاد والزراعة والآثار المريعة البشعة للظلام والصقيع على العالم ، فقد اوضح تماما أن كل فرد فى العالم يجب أن يهمله الأمر . ان الحياة على الأرض يمكن أن تكون أكثر ترابطا وأكثر عرضة للانجرار والانثلام عما نتصور .

هذا وعندما أيقنت الدول غير النووية فى الستينات من الأخطار التي تحقيق بها من جراء التساقط العالمى للغبار الاشعاعى الناجم عن اختبارات الأسلحة النووية التي تتم فى الجو بادرت بالضغط الشديد والاحتجاجات المتواصلة حتى أمكن اصدار المعاهدة التي تحرم اجراء الاختبارات انووية فى الهواء وقصرها على باطن الأرض والتي وقعت عام ١٩٦٤ .

وان الكوارث البيئية والجوية التي يمكن أن تحل بالعالم من جراء الشتاء النووى فى أعقاب حرب نووية

واسعة النطاق يمكن ان تثير تلك الدول وتدفعها الى أن تتخذ من عملية خفض الترسانات النووية الى ما تحت المستوى الحرج هدفا قوميا لها .

ورغم ان هذه الحكومات فى الغالب ضعيفة نسبيا من الناحية الاقتصادية الا أن تجمعها فى جبهة واحدة يمكن ان يكون له تأثير سياسى كبير ، خاصة وأن أكثر النزاع والتنافس والتناحر بين القوى العظمى موجة لكسب الأصدقاء والتأثير على حكومات تلك الدول .

واذا كانت الغالبية من شعوب آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية مشغولة بمشاكل الحياة اليومية الا ان حكومات تلك البلاد الى جانب البلاد المتقدمة الغنية مثل السويد واليابان ونيوزيلندا وأستراليا قد تدفعها البحوث الجديدة عن كوارث الشتاء النووى الى أن تجعل فى مقدمة اهتماماتها مسألة خفض الترسانات النووية العالمية وأن تبذل الجهد الجهد من أجل تحقيق ذلك الهدف .

ومع ذلك فما زال الجزء الأكبر من مسئولية التغيير يقع على كاهل الشعوب التى تعيش فى دول التكتلات النووية .

الدول النووية :

ان غالبية الشعوب فى المعسكرين النوويين لم يكن لهما تأثير يذكر على قرارات حكوماتهم فيما يختص

بالأسلحة النووية ، وليس هذا بغريب ففي العديد من الحالات فشل الناس في تلك الدول حتى في محاولة التأثير في السياسة العامة في هذا المجال . بل انه حتى في الدول التي تتصف بالديمقراطية فان أية جماعات تحاول أن تبثّر جدلا عاما حول السياسة النووية ينظر اليها غالبا بالشك العميق . ولقد تم خلق جو خاص حول هذه المسائل حتى أنه بدا في كثير من الأحيان للعلماء وغيرهم من المتخصصين أنه ليس لهم أن يهتموا بما لا يدخل في اختصاصاتهم من ناحية التضمينات العريضة المحتملة في شتى المجالات العامة للأسلحة النووية التي يتصل بها عملهم .

وبعد سنين طويلة ظلت فيها السياسة النووية العالمية لا جدال فيها في أوروبا وما سواها لم تبدأ الا في الثمانينات تحركات أعداد كبيرة من المثقفين والمفكرين ممن أخذوا على عاتقهم تحمل المسؤولية في محاولة لايجاد الطرق لتغيير السياسات الحالية غير العقلانية .

ان الموضوعات المتعلقة بالأمن القومي غالبا ماتحاط بسرية لا لزوم لها تستخدم في عرقلة المناقشات في موضوعات تمس اهتمامات كل انسان في أن يبقى حيا . ان للناس الحق في أن تعلم كل الحقائق عن السياسات النووية والتنمية والتطورات الجديدة ، وحيث أنه من المستحيل تغيير الآراء دون أن يكون هناك رأى عام

واع لديه المعلومات الكافية فإن تأكيد هذا الحق يعتبر جزءا جوهريا من الفعالية الزامية الى نزع السلاح النووى .

والرأى العام وحده ليس له تأثير على اتخاذ القرار الا اذا اقترن بالعمل والفعل الضاعطين . وكما سبق أن ذكرنا فإن صانعى القرار السياسى يتأثرون أكثر بالضغط المباشرة وليس بالعقلانية البعيدة المدى ومن أجل ذلك فلا بد من ممارسة الضغط حتى يتخذ القادة القرار المطلوب .

ان هناك مؤسسات غديدة لها اتصال بالقرارات المتعلقة بالأسلحة النووية لذلك فإن الطرق التى يمكن من خلالها تكثيف الضغط تختلف اختلافا كبيرا . ولكن بالنسبة للغالبية من الناس فإن أكثر الطرق فعالية هى التأثير فى السياسيين .

ان وعيد الكارثة البيئية والجوية بشع الى حد بعيد حتى أنه يمكن أن ينتج تشاؤما شديدا وشللا لارادة النضال ضده . وقد يبدو للبعض أنه ضرب من المثالية أن نأمل فى تغيير السياسات النووية الحالية الى سياسات أخرى تزيل هذا الوعيد .

ومع ذلك فالماضى عامر بالقضايا التى ناضلت من أجلها الشعوب والتى كانت تبدو فى البداية قضايا

مستحيلة ولكنه بمداومة النضال، توجهت الجهود بالنصر .
وكأمثلة لذلك نذكر قضايا تحرير العبيد وتحرير المرأة
واعطائها حق الانتخاب كالرجال .

ان الحفاظ على البشرية هو مسئوليتنا الأساسية وان
هدمها جريمة كبرى . وليس لمجموعة من الناس الحق
فى المقامرة بحياة كل الأجيال القادمة كما لا يجب أن
يسمح لهم بالاستمرارية فى فعل ذلك .

ان هناك سييلا واحدا لتجنب الكارثة وهو أن نوقف
سباق التسلح الذرى ونعكس اتجاهه بحيث يكون التسابق
نحو التقليل من الأسلحة النووية .

ان كل فرد فى العالم يجب أن يركز اهتماماته على
هذه القضية المصيرية . ان علينا جميعا أن نهب وأن
نحاول أن نزيل الخطر الذى يتهددنا جميعا كبشر وهو
خطر الابدادة .

واننى أوقن أن هناك أمامنا فرصة حقيقية لتحقيق
ذلك . . . !!!

الفهرس

الموضوع	الصفحة
الحرائق فى الحرب النووية	٧
جو الأرض	٤١
اغارة الشتاء النووى على الأحياء	٥١
أثر الشتاء النووى على الانسان	٩٧
كيف تتعامل مع وعيد الشتاء النووى	١٢٥

ضمائم من هذه السلسلة :

- | | |
|---|-----------------------------------|
| ١ - الكمبيوتر | تأليف د. عبد اللطيف أبو السعود |
| ٢ - النشرة الجوية | تأليف د. محمد جمال الدين القندي |
| ٣ - القمامة | تأليف د. مختار الحلوجي |
| ٤ - الطاقة الشمسية | تأليف د. ابراهيم صقر |
| ٥ - العلم والتكنولوجيا | تأليف د. محمد كامل محمود |
| ٦ - لعنة التلوث | تأليف م. سعد شعبان |
| ٧ - العلاج بالنباتات الطبية | تأليف د. جميلة واصل |
| ٨ - الكيمياء والطاقة البديلة | تأليف د. محمد نبهان سويلم |
| ٩ - النهر | تأليف د. محمد فتحي عوض الله |
| ١٠ - من الكمبيوتر الى السوبر
كمبيوتر | تأليف د. عبد اللطيف أبو السعود |
| ١١ - قصة الفلك والتنجيم | تأليف د. أحمد جمال الدين القندي |
| ١٢ - تكنولوجيا الليزر | تأليف د. عصام الدين خليل حسن |
| ١٣ - الهرمونات | تأليف د. شيلوث حليم دوس |
| ١٤ - عودة مكوك الفضاء | تأليف م. سعد شعبان |
| ١٥ - معاليم الطريق | تأليف م. سعد الدين الحنفي ابراهيم |
| ١٦ - قصص من الخيال العلمي | تأليف د. رؤوف وطنفي |
| ١٧ - برامج للكمبيوتر بلغة العيزك | تأليف د. عبد اللطيف أبو السعود |
| ١٨ - الرمال بيضاء وسوداء
وموسيقية | تأليف د. منجد فتحي عوض الله |
| ١٩ - القوارب للهواة | تأليف شفيق مبرق |
| ٢٠ - الثقافة العلمية للجماهير | تأليف جرجس حلمي عازر |

- ٢١- أشعة الليزر والحياة المعاصرة
تأليف د. محمد زكى عوض
- ٢٢- القطاع الخاص وزيادة الانتاج فى المرحلة القادمة
تأليف د. سعد الدين الحنفى
- ٢٣- المريخ الكوكب الأحمر
تأليف د. منير أحمد محمود حمدى
- ٢٤- قصة الأوزون
تأليف د. زين العابدين متولى
- ٢٥- قصص من الخيال العلمى ج ٢
تأليف رؤوف وصفى
- ٢٦- الذرة
تأليف د. م ابراهيم على العيسوى
- ٢٧- قصة الرياضة
تأليف على بركة
- ٢٨- الملوّثات العضوية
تأليف محمد كامل محمود
- ٢٩- ألوان من الطاقة
تأليف عبد اللطيف أبو السعود
- ٣٠- صور من الكون
تأليف زين العابدين متولى
- ٣١- الحاسب الألكترونى
تأليف محمد نبهان سويلم
- ٣٢- النيل
تأليف محمد جمال الدين الفندى
- ٣٣- الحرب الكيماوية ج ١
تأليف دكتور أحمد مدحت اسلام
- ٣٤- الحرب الكيماوية ج ٢
د. عبد الفتاح محسن بدوى
د. محمد عبد الرزاق الزرقا
تأليف دكتور أحمد مدحت اسلام
د. محمد عبد الرزاق الزرقا
د. عبد الفتاح محسن بدوى
- ٣٥- البصرة والبصرة
تأليف طلعت حلمى عاثر
- ٣٦- السلامة فى تداول الكيماويات
د. سمير رجب سليم

- ٣٧- التلوث الهوائي والبيئة ج١ د٠ طلعت الأعوج
- ٣٨- التلوث الهوائي والبيئة ج٢ د٠ طلعت الأعوج
- ٣٩- التلوث المائي ج١ د٠ طلعت الأعوج
- ٤٠- التلوث المائي ج٢ د٠ طلعت الأعوج
- ٤١- نعيش لنأكل أم نأكل لنعيش د٠ محمد ممتاز الجندى
- ٤٢- أنت والدواء صيدلى / أحمد محمد عوف
- ٤٣- اطلالة على الكون د٠ زين العابدين متولى
- ٤٤- من العطاء العلمى للإسلام د٠ محمد جمال الدين الفندى
- ٤٥- مسائل بيئية- تأليف رجب سعد السيد
- ٤٦- البث الاذاعى والتليفزيونى المباش ج١ جلال عبد الفتاح
- ٤٧- البث الاذاعى والتليفزيونى المباش ج٢ جلال عبد الفتاح
- ٤٨- صفحات مضيئة من تاريخ مصر ج١ تأليف محمود الجزار
- ٤٩- صفحات مضيئة من تاريخ مصر ج٢ تأليف محمود الجزار
- ٥٠- جيولوجيا المحاجر جيولوجى / نور الدين زكى محمد
- ٥١- الاستشعار عن بعد ج١ د٠ سراج الدين محمد
- ٥٢- الاستشعار عن بعد ج٢ د٠ سراج الدين محمد
- ٥٣- الردع النووى الاسرائيلى د٠ ممدوح حامد عطية

- ٥٤- البترول والحضارة
٥٥- حضارات أخرى في الكون
٥٦- دليلك الى التفوق في الثانوية
٥٧- التلوث مشكلة اليوم والغد
٥٨- انهيار المباني
٥٩- الوقت والتوقيت ج١
٦٠- الوقت والتوقيت ج٢
٦١- الجيولوجيا والكائنات الحية
٦٢- أسلحة الدمار الشامل ج١
٦٣- أسلحة الدمار الشامل ج٢
٦٤- النقل الجوي في مصر ج١
٦٥- النقل الجوي في مصر ج٢
٦٦- قراءة في مستقبل العالم
٦٧- غدا القرن ٢١ :
٦٨- الشتاء النووي ج١
- العدد القادم
الشتاء النووي ج٢
- د. توفيق محمد قاسم
جلال عبد الفتاح
سامية فخرى
د. توفيق محمد قاسم
م. جرجس حلفى غازر
عبد السميع سالم الهراوى
عبد السميع سالم الهراوى
د. دولت عبد الرحيم
د. جمال الدين محمد موسى
د. جمال الدين محمد موسى
د. سراج الدين محمد
د. سراج الدين محمد
تأليف : كلاًيف رايش
رجب سعد السيد
د. جمال الدين محمد موسى
- د. جمال الدين محمد موسى

تطلب كتب هذه السلسلة من :

- باعة الصحف .
- مكتبة الهيئة .
- المعرض الدائم للكتاب بمقر الهيئة .
- منافذ التوزيع في أماكن وفروع الثقافة الجماهيرية وهي
كما يلي :

- الوادي الجديد . . . الداخلية والخارجية .
- البحيرة .
- المنيا .
- ممياط .
- قارمسكرور .
- القليوبية (منها) .

مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب

رقم الايداع بدار الكتب ١٠٣٠٥/١٩٩٥

ISBN — 977 — 01 — 4597 — 1

ما الذى يمكن أن يحدث للعالم فى أعقاب حرب نووية ؟؟
هل يحل به الشتاء النووى المخيف المرعب فتنخفض درجة
الحرارة إلى درجة - ٢٥م وربما إلى - ٤٧م. ؟؟
هل يعم الظلام سطح الكرة الأرضية وتتوقف عملية التمثيل
الضوئى وتتحطم السلاسل الغذائية ؟؟
هل تسود البسيطة بكتيريا سامة تحملها بلايين الجثث
المتحللة ؟؟

هل تتوالد وتتكاثر الفيران والصراصير والحشرات بلا عائق
فى ظلام الشتاء النووى وتنمو الحشائش البرية فى كل
مكان ؟؟

أقرأ هذا الكتاب عن الشتاء النووى الذى كتب به بأسلوبه
البارع الشيق الدكتور جمال الدين محمد موسى الحائز على
جائزة الأكاديمية فى تبسيط العلوم عام ١٩٨٧ والذى يتميز
أسلوبه بالبساطة والدقة.

أقرأ هذا الكتاب وساهم مع المثقفين فى الدعوة إلى إلهام
ونزع السلاح النووى وخفض المخزون العالمى من الأسلحة
النووية إلى الحد الذى لا يسمح بحدوث شتاء نووى.